Andrițoiu Călin Vasile

Ciceu Alina Liliana

# ALIMENTE FUNCȚIONALE ȘI PROTECTIVE ÎN DIABETUL ZAHARAT

**Apitherapy Medical Center** 

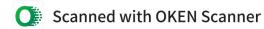


edituro pim

# Andrițoiu Călin Vasile Ciceu Alina Liliana

# ALIMENTE FUNCȚIONALE ȘI PROTECTIVE ÎN DIABETUL ZAHARAT





## Referent științific:

Prof. univ. dr. Aurel Ardelean Rector fondator, Președintele Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad Membru corespondent al Academiei de Științe Medicale din România

edituro pim

Editură acreditată CNCSIS - 66/2010

Şoseaua Ştefan cel Mare şi Sfânt nr. 4, Iaşi – 700497

Tel.: 0730.086.676, 0732.430.407, 0733.004.203

Fax: 0332.440.715

email: editura@pimcopy.ro

www.pimcopy.ro

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României ANDRIȚOIU, CĂLIN

Alimente funcționale și protective în diabetul zaharat / Andrițoiu Călin Vasile, Ciceu Alina Liliana. - Iași: PIM, 2015 ISBN 978-606-13-2724-9

I. Ciceu, Alina Liliana

613.2

616.379-008.64



# Dedicăm această carte tuturor celor care doresc să își îmbunătățească stilul de viață



## Despre autori

Andrițoiu Călin Vasile este absolvent al Facultății de Medicină, din cadrul Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad (2003) și este doctor în stiințe medicale al Universității de Medicină și Farmacie "Grigore T. Popa" din Iași (2009).

A obținut titlul de master în mai multe domenii, respectiv medicină, farmacie și psihologie: Tehnici de biologie celulară în diagnosticul bolilor (2004); Psihologia și psihoterapia cuplului și a familiei (2007); Produse de origine vegetală: medicament, supliment nutritiv, aliment (2008); Bazele nutriției clinice (2009); Management și marketing farmaceutic (2010); Epidemiologie clinică. Metodologia de studiu în bolile multicauzale (2011); Toxicologie clinică (2013).

În perioada 2010-2013 a fost cercetător postdoctoral al Facultății de Inginerie Chimică și Protecția Mediului din cadrul Universității Tehnice "Gheorghe Asachi" din Iași și a urmat un stagiu în domeniul cercetării medicale în cadrul Facultății de Medicină și Farmacie a Universității Franche-

Comté din Besançon (Franța).

A urmat o serie de cursuri de specializare în medicină naturală și terapii terapiilor complementare, Bazele fundamentale ale complementare: Cristaloterapie-Aromaterapie, Fitoterapie, Apiterapie, Biodetectie, cromoterapie, Masaj terapeutic, Reflexoterapie, Presopunctură, Terapie Su Jok, Gendai Reiki Ho.

Este medic apiterapeut în cadrul "Apitherapy Medical Center", cercetător științific și cadru didactic asociat al Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad, vicepreședinte al Asociației Naționale de Terapii

Complementare din România.

În prezent, urmează al doilea program de doctorat al Facultății de Inginerie Chimică și Protecția Mediului din cadrul Universității Tehnice

"Gheorghe Asachi" din Iași.

Activitatea sa de cercetare s-a materializat în numeroase publicații în reviste de specialitate (29 B+, 5 ISI, 61 ISBN), 7 brevete de invenție și 5 cărți, din care una publicată în editură universitară internațională: Andriţoiu C.V., Andriţoiu V., Teze şi ipoteze în apiterapie şi apidietă, Casa de Editură Venus, Iași, 2010; Andrițoiu V., Andrițoiu C.V., Cazuri și studii clinice în apiterapie, Casa de Editură Venus, Iași, 2010; Andrițoiu C.V., Micrografii asupra produselor apicole. Apiterapia în bolile cardiovasculare, Editura PIM, Iași, 2014; Andriţoiu C.V., Efecte ale produselor apiterapice "Stupina" asupra



cirozei hepatice toxice, Editura PIM, Iași, 2014; Andrițoiu C.V., Popa M., New Natural Biocompatible Materials with Applications in Wound-Healing: New natural formulations based on apitherapy products, vegetal extracts and natural polymers in wound-healing, Lambert Academic Publishing, Saarbrucken (Germania), 2014.

Are în proiect mai multe studii și cercetări ce se vor materializa prin publicarea unor volume care vizează demonstrarea efectului produselor

apiterapice într-o serie de afecțiuni ale diverselor aparate și sisteme.

Ciceu Alina Liliana este absolventă a Facultății de Litere a Universității "Babeș-Bolyai" din Cluj-Napoca (2003), activând ulterior ca profesor în cadrul Colegiului Tehnologic de Industrie Alimentară din Arad. Este absolventă a specializării de Nutriție și dietetică a Facultății de Medicină, Farmacie și Medicină Dentară a Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad (2015).

În prezent, urmează programul de studii masterale Analize de laborator aplicate în domeniul biomedical în cadrul Facultății de Științe ale Naturii, Inginerie și Informatică la Universitatea de Vest "Vasile Goldiș" din Arad.

#### CENTRUL MEDICAL DE APITERAPIE

Centrul medical de apiterapie are trei secții: producerea apiterapicelor (Laboratoarele Stupina), tratament (Cabinetele Apiregya) și cercetare (Cercetări fundamentale și clinice în apiterapie).

Suntem deschiși colaborării cu specialiștii din domeniul apiterapiei, medicinei alternative și schimbului de informații și experiență.

> **Apitherapy Medical Center** Județul Gorj, localitatea Bălănești, nr. 336-337; cod 217036 dr\_calin\_andritoiu@yahoo.com; telefon: 0744.483.393 calin.apitherapy@yahoo.com; telefon: 0764.218.336 apitherapy2003@yahoo.com; telefon: 0253.270.221; 0763.655.629



# **CUPRINS**

INTRODUCERE	20
PARTEA I.	2
INFORMAȚII MEDICALE PRIVIND DIABETUL ZAHARAT	21
CAPITOLUL 1	22
DEFINIȚIA, CLASIFICAREA, PATOGENEZA, SCREENING DIAGNOSTICUL DIABETULUI ZAHARAT	TIT CI
1.1. DEFINIȚIA ȘI CARACTERISTICILE DIABETULUI ZAHARAT	22
1.2.1. Clasificarea etiologică 1.2.2. Clasificarea clinico-stadială	26
1.3. PATOGENEZA ȘI FIZIOPATOLOGIA DIABETULUI ZAHARAT	33
1.4. SCREENING-UL DIABETULUI ZAHARAT	37
1.6. DIABETUL ZAHARAT DE TIP 1	39 44
1.7.1. Factorii de risc ai diabetului zaharat de tip 2	
CAPITOLUL 2.	
DIABETUL ZAHARAT ŞI IMPACTUL FACTORILOR DE CARDIOVASCULAR	
2.1. DISLIPIDEMIILE	57
2.2. HIPERTENSIUNEA ARTERIALĂ	62
2.3. OBEZITATEA ȘI DISTRIBUȚIA ABDOMINALĂ A ȚESUTULUI ADIPOS	65
2.4. HIPERGLICEMIA	
2.5. MICROALBUMINURIA	78
CAPITOLUL 3.	
COMPLICAȚIILE DIABETULUI ZAHARAT	81
3.1. Complicațiile acute ale diabetului zaharat	82
3.1.3. Acidoza lactică	85



3.1.5.	Infecțiile acute intercurente	87
3.2. COMP	LICAȚIILE CRONICE ALE DIABETULUI ZAHARAT	88
3.2.1.	Complicațiile microvasculare	91
	3.2.1.1. Retinopatia diabetică	92
	3.2.1.2. Nefropatia diabetică	
	3.2.1.3. Neuropatia diabetică	
	3.2.1.4. Piciorul diabetic	98
	3.2.1.5. Disfuncția erectilă	
	3.2.1.6. Alte complicații ale diabetului zaharat	
	Complicațiile macrovasculare	
	3.2.2.1. Cardiopatia ischemică	
	3.2.2.2. Cardiomiopatia diabetică	
	3.2.2.3. Neuropatia cardiacă autonomă	
	3.2.2.4. Boala cerebrovasculară	
	3.2.2.5. Arteriopatia periferică	
	3.2.2.6. Macroangiopatia diabetică	109
	3.2.2.7. Boala coronariană	110
	3.2.2.8. Sindromul coronarian acut	116
PARTEA A II	<b>-A</b>	
OPTIMIZARI	EA STILULUI DE VIAȚĂ ȘI DIETA PACIENTI	ULUI CU
DIABET ZAH	ARAT	ULUI CU 118
OPTIMIZARI DIABET ZAH CAPITOLUL	ARAT	ULUI CU 118
CAPITOLUL	ARAT4.	118
CAPITOLUL DIETA ȘI S	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU	118
CAPITOLUL DIETA ȘI S' ZAHARAT	ARAT4. 4. TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU	118 DIABET
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ŞI S' ZAHARAT 4.1. DIETA P	ARAT4.  4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU  PACIENTII OR CU DIABET ZAHADAT	DIABET
CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT	DIABET119120
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ŞI S' ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU  PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT	DIABET119120121
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ŞI S ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație d	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT ieta în diabetul zaharat tratat cu insulină ieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sa	DIABET119120121
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU  PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT ieta în diabetul zaharat tratat cu insulină ieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sa orală ieta mediteraneană și diabetul zaharat	DIABET119120121 au122
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT ieta în diabetul zaharat tratat cu insulină ieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sa orală ieta mediteraneană și diabetul zaharat	DIABET119120121 au122
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT 4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU  PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT ieta în diabetul zaharat tratat cu insulină ieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sa orală ieta mediteraneană și diabetul zaharat NUTRIENȚII ÎN DIABETUL ZAHARAT  † lucidele și diabetul zaharat	DIABET119120121122126
CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G	ARAT4.  TILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU  PACIENȚILOR CU DIABET ZAHARAT ieta în diabetul zaharat tratat cu insulină ieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sa orală ieta mediteraneană și diabetul zaharat NUTRIENȚII ÎN DIABETUL ZAHARAT lucidele și diabetul zaharat 1.2.1.1. Indicele glicemic și sarcina glicemică	DIABET119120121122126126
CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G	ARAT	118 DIABET120121 au122126126129
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație 6 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G 4 4 4.2.2. Pr	ARAT	DIABET119120121122126126129133
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație 6 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G 4 4 4.2.2. Pr	ARAT	DIABET119120121122126126129133
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G 4 4.2.2. Pi 4.2.3. Li	ARAT	DIABET
DIABET ZAH CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G 4 4.2.2. Pr 4.2.3. Li 4.3. EXERCI	ARAT	118  DIABET120121122126126129133138140
CAPITOLUL DIETA ȘI S ZAHARAT  4.1. DIETA P 4.1.1. D 4.1.2. D medicație c 4.1.3. D 4.2. MACRO 4.2.1. G 4.4.4. A.2.2. Pr 4.2.3. Li 4.3. EXERCI 4.4. FUMATU	ARAT	118 DIABET120121122126126126133138140146

# CAPITOLUL 5.

CE	REALELE ȘI DERIVATELE DIN CEREALE ÎN ALIMEN	TAŢĮĄ
PA	CIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	14
	5.1. CEREALELE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	149
	5.1.1. Cerealele rafinate	
	5.1.2. Cerealele integrale	
	Amarantul (Amaranthus caudatus, Amaranthus spinosus,	
	Amaranthus viridis)	155
	Grâul (Triticum aestivum)	165
	Hrișca (Fagopyrum esculentum, Fagopyrum tataricum)	168
	Orezul (Oryza sativa)	182
	Orzul (Hordeum vulgare)	185
	Ovăzul (Avena sativa)	186
	Porumbul (Zea mays)	189
	Secara (Secale cereale)	190
	Ouinoa (Chenopodium quinoa)	190
	5.2 DEDIVATELE DIN CEREALE ÎN ALIMENTATIA PACIENTULUI CU DIAB	ET
	7AUADAT	194
	Derivatele din ovaz	127
	Făina de grâu albă	196
	Făina de orâu intermediară	190
	Făina de hriscă	190
	Făina de norumh	197
	Fulgii de norumh și müsli	197
	Fulgii din cereale integrale	107
	Fulgii de ovăz	197
	Germenii de cereale	199
	Grişul	199
	Iarba de grâu	200
	1 / = × 1 i ~ 0	
	Pastele făinoase	202
	Tărâțele	206
	5.2.1. Făinoasele în alimentația pacientului cu diabet zaharat	207
	5.2.1. Făinoasele în alimentația pacientatul cu uniteriorie și 2.2.2. Produsele de cofetărie și patiserie în diabetul zaharat	207
	4 4	
	Brioșele Tartele	207
	l artele	



	Produsele de patiserie	207
522	Biscuiții	207
5.2.5.	Pâinea în alimentația pacientului cu diabet zaharat	<i>t</i> 208
	raniea alba	208
	Pâinea graham	208
	Pâinea integrală	208
	Pâinea de saceră	209
	Pâinea de secară	209
CAPITOLUI	Pâinea cu tărâțe	209
LEGUMELE	ÎN ALIMENTATIA PACIENTULUI (	CU DIABET
ZANAKAI	,	210
6.1. Legun	MELE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAH	ARAT211
	Andivele (Cichorium endivia)	216
	Anghinarea (Cynara scolymus)	216
	Ardeii (Capsicum annuum)	219
	Broccoli (Brassica oleracea var. italica)	220
	Cartofii (Solanum tuberosum)	221
	Cartofii dulci (Ipomoea batatas)	222
	Castravetele (Cucumis sativus)	223
	Ceapa (Allium cepa)	223
	Cicoarea (Cichorium intybus)	233
	Ciupercile	235
	Conopida (Brassica oleracea var. botrytis)	237
	Cresonul sau năsturelul (Lepidium sativum)	230
	Dovleacul (Cucurbita maxima)	240
	Dovlecelul (Cucurbita pepo)	240
	Fasolea verde (Phaseolus vulgaris)	2/1
	Grașița sau iarba grasă (Portulaca oleracea)	2/1
	Gulia (Brassica oleracea var. gongylodes)	2/1
	Ignamele (Dioscorea batatas)	241
	Leurda (Allium ursinum)	244
	Loboda (Atriplex hortensis)	244
	Măcrișul (Rumex acetosa)	244
	Mazărea verde (Pisum sativum)	244
	Morcovii (Daucus carota)	244
	Napii (Brassica napus)	245
	Păpădia (Taraxacum officinale)	249
	Păstârnacul (Pastinaca sativa)	249
	* And the state of	249



		0.40
	Pătrunjelul (Petroselinum crispum) Prazul (Allium porrum)	0.50
	Ridichile (Raphanus sativus)	250
	Rubarba (Rheum rhabarbarum)	250
	Salata verde (Lactuca sativa)	251 251
	Sfecla roșie (Beta vulgaris)	251 252
	Spanacul (Spinacia oleracea)	254
	Sparanghelul (Asparagus officinalis)	255
	Ştevia (Rumex patientia)	256
	Tomatele (Lycopersicon esculentum)	256
	Topinamburul (Helianthus tuberosus)	261
	Ţelina (Apium gravedens)	263
	Urzica (Urtica dioica)	
	Usturoiul (Allium sativum)	263
	Varza (Brassica oleracea)	266
	Vinetele (Solanum melongena)	268
6.2. Suci	JRILE DE LEGUME ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI	CU DIABET
ZAHARAT		20)
CAPITOLUI	L <b>7.</b>	
<b>OLEAGINO</b>	PROASPETE ȘI USCATE, FRUCTELE ȘI SE ASE ÎN DIABETUL ZAHARAT	271
7.1. FRU	CTELE PROASPETE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI	CU DIABET
7.1. FRUG ZAHARAT		CU DIABET272
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în	CU DIABET272 alimentația
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în	CU DIABET272 alimentația274
7.1. FRUC ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET272 alimentația274 în cantitate
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET272 alimentația274 în cantitate279
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET272 alimentația274 în cantitate279
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET272 alimentaţia274 în cantitate279281
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET272 alimentația274 în cantitate281285
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	cu DIABET
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	cu diabet 272 alimentația 274 în cantitate 279 281 285 285 286 287
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	cu diabet
7.1. FRUG ZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET
7.1. FRUCZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET
7.1. FRUGZAHARAT	Argumente în favoarea recomandării fructelor în pacienților cu diabet zaharat	CU DIABET



Fragii (Fragaria vesca)	294
Grepfrutul (Citrus paradisi)	294
Gutuia (Cydonia oblonga)	296
Jambolana (Eugenia jambolana)	
Kiwi (Actinidia deliciosa)	
Lămâia (Citrus limon)	297
Litchi (Litchi chinensis)	297
Mandarinele (Citrus reticulata)	298
Mango (Mangifera indica)	299
Merele (Malus domestica)	299
Merișoarele (Vaccinium vitis idaea)	302
Murele (Rubus fructicosus)	303
Nectarinele (Persica vulgaris)	304
Papaia (Carica papaya)	304
Pepenele amar (Momordica charantia)	304
Pepenele galben (Cucumis melo)	306
Pepenele verde (Citrullus vulgaris)	306
Perele (Pyrus communis)	308
Piersicile (Prunus persica)	309
Portocalele (Citrus sinensis)	300
Prunele (Prunus domestica)	309
Rodia (Punica granatum)	311
Roșcovele (Ceratonia siliqua)	31/
Smochinele (Figus carica)	215
Strugurii (Vitis vinifera)	216
Vișinele (Prunus cerasus)	210
Zmeura (Rubus idaeus)	210
7.1.1. Sucurile de fructe în diabetul zaharat	210
7.2. FRUCTELE USCATE ÎN DIETA PACIENTULUI CU DIABET ZAHA	319
Caisele deshidratate (Prunus armeniaca)	RAT 321
Curmalele (Phoenix dastylifora)	321
Curmalele (Phoenix dactylifera)	321
Merele deshidratate (Malus domestica)	322
Prunele uscate (Prunus domestica)	322
Smochinele (Figus carica)	322
Standere (vills vinifera)	322
7.3. FRUCTELE OLEAGINOASE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULU	JI CU DIABET
ZAHARAT	222
Alunele (Corvius avellana)	225
Alamuele (Arachis hypogaea)	225
Caju (Anacardium occidentale)	326
그 집은 그는 사람들이 되었다. 그는 그는 그는 그 그 그리고 그는 그 그 사람들이 되었다. 그 그 사람들이 그리고	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·



(2) 전 10 전 1
Castanele (Castanea sativa)
Masimele (Oted europaed)
Migdalele (Prunus amygaalus)
Nucile (Juglans regia)
Nuca de cocos (Cocos nucifera)
7.4. Semințele oleaginoase în alimentația pacientului cu diabet
ZAHARAT330
Semințele de dovleac (Cucurbita maxima)
Semințele de floarea-soarelui (Helianthus annuus)
Semințele de in (Linum usitatissimum)
Semințele de susan (Sesamum indicum)
CAPITOLUL 8.
LEGUMINOASELE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET
ZAHARAT333
8.1. Consumul de leguminoase în alimentația pacientului cu diabet
222
Argumente privind recomandarea leguminoaselor în dieta
persoanelor cu diabet zaharat
Argumente privind consumul leguminoaselor în cantitate
limitată în dieta persoanelor cu diabet zaharat
Bobul (Vicia faba)339
Fasolea uscată (Phaseolus vulgaris)340
Lintea (Lens culinaris)342
Mazărea uscată (Pisum sativum)343
Năutul (Cicer arietinum)343
Soia (Glycine max)
8.2. DERIVATELE DIN SOIA ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET
ZAHARAT
Laptele de soia
Făina de soia
Tofu
Produsele fermentate din soia
CAPITOLUL 9.
PRODUSELE LACTATE, OUĂLE, CARNEA ȘI GRĂSIMILE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT348
O.1. PROPUGELE LACTATE ÎN ALIMENTATIA PACIENTULUI CU DIABET
ZAHARAT
Laptele



Laptele bătut	353
Chefirul	
Iaurtul	
Frișca	
Smântâna	
Zerul	
9.1.1. Brânzeturile în alimentația pacientului cu diabet zaharat	t354
Brânzeturile degresate și semidegresate	355
Brânzeturile fermentate	355
Brânza dulce	355
Brânzeturile presate, sărate	355
Brânzeturile afumate	355
Brânzeturile grase	355
Brânza proaspătă	355
Branza de vaci	355
Branza telemea	356
Caşul	356
Caşcavalul	356
Orda	356
9.2. OUALE IN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	357
Argumente în favoarea recomandării consumului de ou	ă în dieta
persoanelor cu diabet zaharat	257
9.3. CARNEA, DERIVATELE DIN CARNE SI VISCEPEIE IN ALD	ATD ITT A TOT A
PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	MENTAȚIA 250
9.3.1. Carnea în alimentația pacientului cu diabet zaharat	250
Argumente privind beneficiile aduse de consumul	do
DEFENDING OF ALL MARKET TO LEAD A	
Argumente privind evitarea cărnii de către pacienții	
IKIKIIKI	
Carnea de pasăre (pui, găină, curcan)	361
Alte tipuri de carne	361
Alte tipuri de carne	362
Carnea de gâscă și de rață	362
Carnea slabă de vânat	362
Carnea slabă de iepure	362
9.3.2. Derivatele din carne în diabetul zaharat	363
9.3.3. Viscerele în alimentația pacientului cu diabet zaharat	363
9.4. PEŞTELE, DERIVATELE DIN PEŞTE ŞI FRUCTELE DE MARE ÎN ALIN	AFNTATIA
PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	364
9.4.1. Peștele în alimentația pacientului cu diabet zaharat	364
9.4.2. Derivatele din pește în dieta pacientului cu diabet zahare	at 365

9.4.3. Fructele de mare în alimentația pacientului cu diabet ze	aharat 365
9.5. GRASIMILE ȘI ULEIURILE IN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI (	CII DIADET
ZAHARAT	200
9.5.1. Grăsimile în alimentația pacientului cu diabet zaharat .	366
Margarina	266
Slănina	366
Untura	366
Untul	366
Untul vegetal	367
Dressing-urile	367
Maioneza	
Olestra	
9.5.2. Uleiurile în alimentația pacientului cu diabet zaharat	
Uleiul de avocado (Persea americana)	
Uleiul de cânepă (Cannabis sativa)	368
Uleiul de migdale (Prunus amygdalus)	
Uleiul de canola (Brassica rapa, Brassica juncea)	368
Uleiul de ciulin (Carduus nutans)	
Uleiul de cocos (Cocos nucifera)	368
Uleiul de dovleac (Cucurbita maxima)	
Uleiul de floarea-soarelui (Helianthus annuus)	369
Uleiul de germeni	369
Uleiul de măsline (Olea europaea)	369
Uleiul de nucă (Juglans regia)	369
Uleiul de palmier (Elaeis guinensis)	370
Uleiul de porumb (Zea mays)	370
Uleiul de rapiță (Brassica napus oleifera)	370
Uleiul de semințe de in (Linum usitatissimum)	370
Uleiul de semințe de struguri (Vitis vinifera)	370
Uleiul de şofrănaş (Carthamus tinctorius)	370
Illeiul de soia (Glycine max)	3/0
Uleiul de susan (Sesamum indicum)	370
APITOLUL 10.	
ONDIMENTELE ȘI FITOTERAPICELE ÎN DIETA PACIE	NTULUI
U DIABET ZAHARAT	
10.1. COMPRESENTATE E ÎN DIETA PACIENTIJLUI CU DIABET ZAHARAT	372
A1 (Dimpinalla anisum)	3/2
A deint into (Cansicum trutescens)	313
Chimenul (Carum carvi)	374

	Chimionul (Cuminum cyminum)	375
	Coriandrul (Coriandrum sativum)	377
	Cuișoarele (Eugenia aromatica)	378
	Curcuma sau turmenicul (Curcuma longa)	378
	Dafinul (Laurus nobilis)	380
	reniculul (Foeniculum vulgare)	381
	Gnimbirul (Zingiber officinale)	282
	Hasmaţucni (Anthriscus ceretolium)	201
	meanui (Armoracia rusticana)	201
	watarui (Anethum graveolens)	205
	Metha (Metha piperita)	205
	wiuştarui (Brassica sinapis)	205
	nucşuala (Myristica fragrans)	205
	Oregano (Origanum vulgare)	201
	Tadanjelai (Telrosellnum crisnum)	207
	rperar (riper nigrum)	207
	Schildului (17190Nella foenum-orgecum)	207
	Sociation (Cirilamomum cevianicum)	200
	Tarhonul (Artemisia dracunculus)	.392
	Vanilia (Vanilla planifolia)	.395
10.1.1.	Sarea în alimentația naciontului cu diel -1	
10.2. FITOT	ERAPICELE ÎN DIABETUL ZAHARAT	. 397
	Aloe (Aloe vera)	.399
	Aloe (Aloe vera)	.399
	Armurariul (Silybum marianum)	.399
	Courar verde (Camellia sinensis)	401
	= rue	400
	= 4441 (100 as alba)	404
1	Zucumptui (Eucutypius gionulus)	404
		40.5
	Vibai (I anax ginseng)	40.5
		400
	by trestre	400
	auto (Ctycyrryllza glahra)	400
	1 (Dipinus ali)us i	
	( Com car object)	
	("" I'm nuplocalvx Vientha longitalia)	440
	The state of the s	
	Negrilica (Nigella sativa)	.414
	— — — — — — — — — — — — — — — — — — —	.415



	Nucul (Juglans regia)	
	Păpădia (Taraxacum officinale)	416
	Rooibos (Aspalathus linearis)	417
	Salvia (Salvia officinalis)	418
	Salvia (Salvia officinalis)	418
	Şofrănaşul (Carthamus tinctorius)	419
	Turița-mare (Agrimonia eupatoria)	420
	Urzica (Urtica dioica)	421
	vaieriana ( <i>vaieriana officinalis</i> )	122
	Vâscul (Viscum album)	422
CAPITOLUI	<b>11.</b>	
BĂUTURILE	E, PRODUSELE ZAHAROASE ŞI DIVERSE AI	IMENTE
ÎN ALIMEN	TAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	423
	TURILE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHAR	
11.1.1.	Băuturile nealcoolice în alimentația pacientului	cu diahet
zaharat		471
	Băuturile carbogazoase	
	Băuturile cu zahăr	424 101
	Băuturile răcoritoare	425
	Băuturile verzi	425
	Cafeaua (Coffea arabica, Coffea canefora)	420
	Ceaiul	420
	Siropurile	429
11.1.2	Apa în alimentația pacientului cu diabet zaharat	429
11.1.2.	Ana filtrată	430
	Apa filtrată	430
	Apa fiartă și răcită	430
	Apa minerală	430
	Apa carbogazoasă	430
	Apa minerală alcalină	431
	Apa minerală plată	431
	Apa minerală sulfuroasă	431
11 1 2	"Apa vie"	431
11.1.3.	Băuturile alcoolice în diabetul zaharat	432
	Argumente privind interzicerea băuturilor alcoolice cu diabet zaharat	pacienților
	Argumente în favoarea consumului cu moderație a	hönturilor
	alcoolice de către persoanele cu diabet zaharat	122
11.3. PRO	DUSELE ZAHAROASE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI C	433
ZAHARAT		O DIABEL
	Zahărul	427
		/1 4 /

Ciocolata	438
Bomboanele	438
Alte produse zaharoase	439
Dulceața	439
Gemul	439
Marmelada	439
Compotul	439
Înghețata	
Halvaua	439
Rahatul	439
Melasa	439
11.4. DIVERSE ALIMENTE DIN DIETA PACIENTULUI CU DIABET ZAHA	RAT440
11.4.1. Diverse alimente recomandate în alimentația pacie	entului cu
diabet zaharat	
Agar-agarul	440
Borşul	440
Cacaua	440
Chlorella (Chlorella pyrenoidosa)	440
Drojdia de bere (Saccharomyces cerevisiae)	440
Germenii	440
Psyllium (Plantago sp.)	441
Semințele de guar (Cyamopsis tetragonoloba)	441
Spirulina	441
Ștevia (Stevia reubaudiana)	441
11.4.2. Diverse alimente interzise în alimentația pacientului	441
Zahavat	
	442
Alimentele gata preparate	442
Alimentele preambalate	442
Alimentele destinate persoanelor cu diabet zaharat	442
Alimentele rafinate	442
Chipsurile	442
Conservele	442
Produsele de fast-food	442
Snacks-urile	442
CAPITOLUL 12.	
APITERAPIA ÎN DIABETUL ZAHARAT	443
12.1. MIEREA ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	
12.1.1. Compoziția mierii	443
12.1.2. Proprietățile mierii	443
12.1.2. 1 100110103310 11101111111111111111111	449



# Alimente funcționale și protective în diabetul zaharat

12.2. PROPOLISUL ÎN DIETA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT	452
12.2.1. Compoziția propolisului	452
12.2.2. Proprietățile propolisului	455
12.3. LĂPTIȘORUL DE MATCĂ ÎN DIABETUL ZAHARAT	457
12.3.1. Compoziția lăptișorului de matcă	
12.3.2. Proprietățile lăptișorului de matcă	458
BIBLIOGRAFIE	460
ANEXE	



#### Introducere

Diabetul zaharat reprezintă o problemă majoră de sănătate, atât în România, cât și în țările dezvoltate sau în curs de dezvoltare, având o incidență în continuă creștere. Această afecțiune metabolică determină reducerea calității vieții și a speranței de viață și prezintă o gamă variată de complicații acute și cronice. În prezent, diabetul zaharat a devenit o problemă socio-economică importantă, costurile impuse de această patologie fiind extrem de ridicate la nivel mondial. Estimările epidemiologice pe termen mediu și lung evidențiază o creștere alarmantă a numărului persoanelor care suferă de această afecțiune metabolică. În ciuda medicației antidiabetice folosite, rezultatele sunt modeste în ceea ce privește atingerea țintelor terapeutice. În acest context, este necesară o abordare care să vizeze controlul factorilor de risc modificabili, printre care se află și alimentația. Realizarea controlului glicemic prin intermediul terapiei nutriționale reprezintă o alternativă la terapia medicamentoasă caracterizată printr-o serie de efecte adverse.

Alimentele funcționale au un rol important în prevenirea afecțiunilor cronice, reprezentând o nouă abordare în prevenirea și managementul diabetului zaharat și a complicațiilor acestuia. În acest context, alimentele funcționale ar putea fi utilizate drept tratament unic sau complementar în diabetul zaharat datorită proprietăților acestora de a ameliora hiperglicemia postprandială, metabolismul glucidic și lipidic, de a îmbunătăți rezistența la insulină și dislipidemia și de a neutraliza stresul oxidativ și procesele inflamatorii. O dietă bogată în alimente cu un conținut ridicat de compuși biologic activi care prezintă activitate antioxidantă se corelează cu reducerea incidenței acestei tulburări metabolice.

Obiectivul acestei cărți este reprezentat de evidențierea alimentelor cu potențial antidiabetic, având în vedere rolul alimentației în realizarea controlului glicemic și prevenirea complicațiilor diabetului zaharat. În plus, această lucrare constituie un material didactic util atât studenților de la facultățile cu profil medical (Medicină, Farmacie, Nutriție și dietetică), cât și cadrelor ce activează în sectorul medical. Mai mult decât atât, ne-am bucura ca acest material să ajungă la pacienții diagnosticați cu diabet zaharat și să reprezinte un instrument util pentru schimbarea stilului de viață, iar dacă aceasta va fi o lectură pentru un număr cât mai mare de oameni, vom considera că munca noastră constituie și un element de prevenție.

Autorii



Partea I.

INFORMAȚII MEDICALE PRIVIND DIABETUL

## Capitolul 1.

## DEFINIȚIA, CLASIFICAREA, PATOGENEZA, SCREENING-UL ȘI DIAGNOSTICUL DIABETULUI ZAHARAT

Structura capitolului

- 1.1. Definiția și caracteristicile diabetului zaharat
- 1.2. Clasificarea diabetului zaharat
- 1.2.1. Clasificarea etiologică
- 1.2.2. Clasificarea clinico-stadială
- 1.3. Patogeneza și fiziopatologia diabetului zaharat
- 1.4. Screening-ul diabetului zaharat
- 1.5. Diagnosticul diabetului zaharat
- 1.6. Diabetul zaharat de tip 1
- 1.7. Diabetul zaharat de tip 2
- 1.7.1. Factorii de risc ai diabetului zaharat de tip 2

# 1.1. Definiția și caracteristicile diabetului zaharat

Diabetul zaharat reprezintă o afecțiune metabolică caracterizată prin hiperglicemie cronică (Hâncu, 2001<sup>1</sup>; Karam, 2001<sup>2</sup>; Bala et al., 2009<sup>3</sup>; Longo et al., 2014<sup>4</sup>; Zhou et al., 2014<sup>5</sup>), determinată de un deficit al secreției de insulină sau de rezistența periferică la acțiunea insulinei asociată cu o secreție inadecvată a acesteia (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Bala et al., 2009). Potrivit Organizației Mondiale a Sănătății, diabetul zaharat este o afecțiune cronică care

<sup>2</sup> Karam, J.H. (2001), *Diabetul zaharat și hipoglicemia* în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 961–998 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>3</sup> Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), *Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți*, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 28–40 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>4</sup> Longo, D.L, Fauci, A.S., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Jameson, J.L., Loscalzo, J. (2014), *Harrison - manual de medicină*, Editura All, București, Ediția a 18-a, 1137–1144 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>5</sup> Zhou, H., Zhang, X., Lu, J. (2014), *Progress on diabetic cerebrovascular diseases*, Bosn J Basic Med Sci, 14(4):185–190 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 149–203 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2</sup> Karam, I.H. (2001), Diabetul role and trimitere la acest autor).

debutează în momentul în care pancreasul nu produce suficientă insulină sau atunci când organismul nu o poate utiliza în mod eficient (OMS, 2004<sup>6</sup>).

Insulină  $[1^7, 2^8, 5^9, 6^{10}, 7^{11}, 8^{12}]$ :

termenul provine de la latinescul insula – insulă; sufixul -ină [7];

- hormon pancreatic hipoglicemiant [2, 8], polipeptidic [1, 7] secretat de celulele beta ale insulelor Langerhans din pancreas [1, 2, 5, 6] sub formă de preproinsulină [1, 7];
- reglează viteza și modul în care este utilizată glucoza în organism [5, 6], în special la nivel hepatic si muscular [6]:

este depozitată în granule și este eliberată prin exocitoză [1]:

- secreția de insulină este stimulată de concentrația ridicată a glucozei din sânge [2];
- productia deficitară de insulină determină acumularea unei cantități de glucoză în sânge [5, 6] și eliminarea acesteia prin urină [6]:
- este formată din 51 de aminoacizi [7] cu două catene polipeptidice: catena A cuprinde 21 de resturi de aminoacizi, iar catena B 30 de resturi [5, 7];
- cele două catene polipeptidice sunt legate prin două punți disulfurice [5, 7];

lantul A prezintă și o legătură disulfurică intracatenară [1, 5];

- pre-proinsulina este precursorul insulinei, o moleculă monocatenară cu 98 de aminoacizi [7];
- prin eliminarea peptidului semnal (16 aminoacizi), precursorul se transformă în proinsulină care este alcătuită din trei părți începând cu extremitatea N-terminală: un lant B de 30 de aminoacizi, un peptid de conexiune sau peptid C de 31 de aminoacizi si un lant A de 21 de aminoacizi [7];

prin clivaj enzimatic, peptidul C este detașat din molecula de proinsulină, iar lanţurile A și B formează molecula de insulină [7];

- lanțul A al insulinei conține o punte disulfurică proprie care delimitează 3 reziduuri de aminoacizi a căror natură variază în funcție de specia animală de la care provine hormonul [7];
- secvența funcțională a insulinei este reprezentată de ultimii 7 aminoacizi din lanțul B [7];
- lipsa sau insuficiența acestui hormon determină apariția diabetului zaharat [2, 8];
- principalul simptom clinic al diabetului zaharat este o glicemie extrem de crescută (hiperglicemie) [1, 5]; la aceasta se adaugă epuizarea glicogenului depozitat în ficat [5] și creșterea anormală a secreției urinare [1];
- intervine în facilitarea încorporării glucozei de către celule și în polimerizarea glucozei în glicogen [5];

<sup>8</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 422-423.

<sup>6 \*\*\*</sup>World health organization (WHO) (2004), Diabetes action now: an initiative of the world health organization and the international diabetes federation.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 183.

<sup>&</sup>lt;sup>9</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București,

<sup>&</sup>lt;sup>10</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 262.

<sup>11</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 637. <sup>12</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 292.

- în condiții normale, eliberarea de insulină din pancreas este dependentă de nivelul glucozei din sânge [5];
- acțiunea insulinei este contrabalansată de o serie de alți hormoni dintre care majoritatea de află sub controlul adenohipofizei [5];
- principala acțiune a insulinei este cea hipoglicemiantă [1, 7] materializată prin creșterea utilizării tisulare a glucozei [7];
- alte acțiuni ale insulinei: anabolică [1], antilipolitică, stimulează sinteza acizilor grași [7]:
- este utilizată în tratamentul diabetului insulino-dependent sub formă de insulină înalt purificată de origine animală sau obținută prin procedee biotehnologice [7];
- insulina retard sau insulina lentă reprezintă insulina la care s-au adăugat diverse substanțe în vederea prelungirii acțiunii sale [7];
- receptorii insulinei sunt localizați în majoritatea celulelor umane, fiind heterotetrameri  $\beta$ - $\alpha$ - $\alpha$ - $\beta$ , în care lanțurile  $\alpha$  de care se leagă insulina sunt localizate extracelular și sunt legate între ele printr-o legătură disulfidică și de câte un lanț ß [1];
- domeniile intracitoplasmatice ale lanţurilor β prezintă activitate tirozin kinazică (enzimă ce catalizează fosforilarea specifică a reziduurilor de tirozină din mai multe peptide) care este activată prin legarea insulinei [1];
- a fost pusă în evidență de românul N. Paulescu (1916) și separată ulterior din pancreas de către americanii Beri și Banting (1922) care au primit premiul Nobel [5]:
- prin inginerie genetică s-a obținut transferul genei pentru insulina umană dintr-o plasmidă bacteriană, sintetizându-se în cantități industriale [5].

Insule Langerhans [1<sup>13</sup>, 2<sup>14</sup>, 5<sup>15</sup>, 7<sup>16</sup>, 8<sup>17</sup>]:

- denumire alternativă: insulă pancreatică [1];
- grupuri de celule cu funcție endocrină [5, 7, 8] din parenchimul pancreatic [5];
- au formă sferică sau ovală [1, 5], 10-16 μm, de culoare gălbuie [5];
- se caracterizează printr-o vascularizare intensă [1, 7];
- sunt dispuse în țesutul acinilor pancreatici [1];
- la om, pancreasul adult conține aproximativ 2 milioane de insule care reprezintă 2% din volumul total [1];
- există patru tipuri de celule:
  - celule α secretă glucagonul [1, 2, 5, 7, 8], prezintă granulații acidofile, solubile în apă [5];
  - celule β secretă insulina [1, 2, 5, 7, 8], cu granulații bazofile, solubile în alcool
  - celule delta (δ) [1, 2] secretă somaţostatină [1, 2, 7, 8];
  - polipeptidul pancreatic [2, 7]

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 183.

<sup>&</sup>lt;sup>14</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 422.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 201.

<sup>&</sup>lt;sup>16</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, Bucuresti, 637.

<sup>&</sup>lt;sup>17</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 292.

- este secretat de celulele PP din pancreasul endocrin, predominant în capul pancreasului;
- este alcătuit din 36 de resturi de aminoacizi;
- are greutatea moleculară de aproximativ 4200 Da;
- secreția acestuia, la om, este crescută după o masă bogată în proteine, în timpul postului, exercițiului fizic și în cazul hioglicemiei acute:
- somatostatina și glucoza introdusă intravenos reduce secreția acestuia:
- este considerat un antagonist al colecistokininei (hormon secretat de celulele duodenale ca răspuns la prezența alimentelor parțial digerate în duoden).

Diabetul zaharat reprezintă rezultatul interacțiunii dintre factorii genetici și de mediu (Tuomilehto et al., 2001<sup>18</sup>; Dardano et al., 2014<sup>19</sup>): sedentarismul (Steyn et al., 2004<sup>20</sup>), compoziția macronutrienților din dietă (Astrup et al., 2000<sup>21</sup>; Swinburn et al., 2001<sup>22</sup>) și caracteristicile metabolice (Steyn et al., 2004).

Acestă afecțiune metabolică se caracterizează, pe lângă un deficit de insulină (Boyle *et al.*, 2001<sup>23</sup>; Zhou *et al.*, 2014) și prin tulburări ale metabolismului glucidic, proteic, lipidic (Şerban și Babeș, 1999<sup>24</sup>; Boyle *et al.*, 2001; Spranger *et al.*, 2003<sup>25</sup>; Bekyarova *et al.*, 2007<sup>26</sup>; Gadi și Samaha, 2007<sup>27</sup>;

<sup>&</sup>lt;sup>18</sup> Tuomilehto, J., Lindstrom, J., Eriksson, J.G., Valle, T.T., Hamalainen, H., Ilanne-Parikka, P. et al. (2001), Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance, N Engl J Med, 344(18):1343–50.

<sup>&</sup>lt;sup>19</sup> Dardano, A., Penno, G., Del Prato, S., Miccoli, R. (2014), *Optimal therapy of type 2 diabetes: a controversial challenge*, Aging, 6, 3, 187–206 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>20</sup> Steyn, N.P., Mann, J., Bennett, P.H., Temple, N., Zimmet, P., Tuomilehto, J. *et al.* (2004), *Diet, nutrition and the prevention of type 2 diabetes*, Public Health Nutr, 7(1A):147–65 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>21</sup> Astrup, A., Grunwald, G.K., Melanson, E.L., Saris, W.H., Hill, J.O. (2000), The role of low-fat diets in body weight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies, Int J Obes Relat Metab Disord, 24(12):1545–52.

<sup>&</sup>lt;sup>22</sup> Swinburn, B.A., Metcalf, P.A., Ley, S.J. (2001), Long-term (5-year) effects of a reduced-fat diet intervention in individuals with glucose intolerance, Diabetes Care, 24(4):619–24.

<sup>&</sup>lt;sup>23</sup> Boyle, J.P., Honeycutt, A.A., Narayan, K.M.V. et al. (2001), Projection of diabetes burden through 2050: impact of changing demography and disease prevalence in the U.S, Diabetes Care, 24, 11, 1936–1940 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Capitolul 1, *Diabetul zaharat* în Clinică medicală - Teorie şi practică, Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), volumul 1, Editura de Vest, Timişoara, 11–134 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Spranger, J., Kroke, A., Möhlig, M., Hoffmann, K., Bergmann, M.M., Ristow, M., Boeing, H., Pfeiffer, A.F. (2003), Inflammatory cytokines and the risk to develop type 2 diabetes: results of the prospective population-based European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam Study, Diabetes, 52: 812–817 (toate referrile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Santaguida et al., 2008<sup>28</sup>; Bala et al., 2009; Bahadoran et al., 2013<sup>29</sup>) și electrolitic (Şerban şi Babeş, 1999) şi diminuarea răspunsului țesuturilor periferice la insulină (Boyle et al., 2001).

#### 1.2. Clasificarea diabetului zaharat

Clasificarea diabetului zaharat se poate realiza în funcție de tipurile etiologice și stadiile clinice ale acestei afecțiuni (Hâncu, 2001).

1.2.1. Clasificarea etiologică a diabetului zaharat cuprinde:

- a) diabetul zaharat de tip 1 caracterizat prin deficit de insulină (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014) care se datorează disfuncției celulelor beta-pancreatice; acesta prezintă următoarele subtipuri: autoimun si idiopatic (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- b) diabetul zaharat de tip 2 determinat de diminuarea secreției de insulină şi/sau insulinorezistență (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009, Longo et al., 2014):
- c) diabetul gestațional apare în timpul sarcinii (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014) prin mecanismele tipului 1 sau 2 (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- d) diverse tipuri specifice determinate de o serie de anomalii genetice ale celulelor beta-pancreatice și ale acțiunii insulinei, pancreatopatii exocrine (pancreatite, tumori, pancreatectomii, hemocromatoză), endocrinopatii (sindrom Cushing, acromegalie, feocromocitom), medicamente sau substanțe chimice (acid nicotinic, glucocorticoizi, hormoni tiroidieni, agoniști alfa și beta adrenergici, tiazide, dilantin, pentamidină, vacor, alfa interferon), infecții (rubeola congenitală, virusul citomegalic), forme rare autoimune, sindroame genetice rare (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009); severitatea acestor tipuri de diabet zaharat monogenice și secundare este

<sup>&</sup>lt;sup>26</sup> Bekyarova, G.Y., Ivanova, D.G., Madjova, V.H. (2007), Molecular mechanisms associating oxidative stress with endothelial dysfunction in the development of various vascular complications in diabetes mellitus, Folia Med (Plovdiv), 49: 13-19 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gadi, R., Samaha, F.F. (2007), Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus, Curr Diab Rep, 7: 228-234 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>28</sup> Santaguida, P.L., Balion, C., Hunt, D., (2008), Diagnosis, prognosis, and treatment of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose, Evid Rep Technol Assess, 12:1-11 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43.

influențată de gradul rezistenței la insulină și al disfuncției beta-celulare (Longo et al., 2014)

Celule beta pancreatice [1<sup>30</sup>, 7<sup>31</sup>]:

- reprezintă principalele celule ale insulelor Langherhans [7]: 60-80% [1];
- produc, depozitează [1] și secretă insulină [1, 7].

Insulinorezistentă [7<sup>32</sup>]:

- termenul provine de la latinescul insula insulă; sufixul -ină; resistenția împotrivire, resistere – a rezista, a se împotrivi; sistere – a se opri [7];
- în diabetul zaharat creșterea necesarului de insulină este determinată de:
  - apariția anticorpilor antiinsulină care blochează o parte din insulina utilă [7];
  - diminuarea afinității receptorilor pentru insulină [7];
  - hiperfunctia glandelor hiperglicemiante [7]:
- rezistența la insulina endogenă apare în diverse stări patologice: obezitate. sindrom Cushing, acromegalie, insuficiență renală, sarcină, aport de estrogeni etc.

Pancreatectomie [7<sup>33</sup>]:

- termenul provine de la grecescul pankreas, -atos; pan tot; kreas, -atos carne; ecktome - excizie [7];
- ablația chirurgicală totală (practicată în mod excepțional) sau parțială (practicată mai frecvent) a pancreasului [7].

Hemocromatoză  $[1^{34}, 2^{35}, 7^{36}]$ :

- termenul provine de la grecescul haima, -atos sânge; kroma, -atos culoare; sufixul -oză [7];
- afectiune metabolică [2, 7] care rezultă în urma încărcării țesuturilor (în special a viscerelor) cu fier [1, 2, 7];
- clasificare:
  - hemocromatoza primitivă ereditară [7];
    - sinonim: diabet bronzat, boală Recklinghausen-Applebaum [7];
    - prezintă transmitere autozomal recesivă [7]:
    - este consecința perturbării metabolismului fierului [7];
    - se manifestă prin ciroză hepatică, diabet bronzat, melanodermie și alterări poliviscerale, în special endocrine și cardiace [7];
    - prezintă un pronostic rezervat din cauza modificărilor osteoarticulare, a tulburărilor cardiace și a posibilei transformări maligne a cirozei [7];
    - supraîncărcarea cu fier determină o colorație cenușie a pielii [2];
  - hemocromatoza secundară constituie o supraîncărcare cu fier de origine endogenă (alcoolism, ciroză hepatică, unele hemopatii) sau exogenă (transfuzii repetate) [7].

<sup>&</sup>lt;sup>30</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 70.

<sup>&</sup>lt;sup>31</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 347.

<sup>&</sup>lt;sup>32</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 637.

<sup>&</sup>lt;sup>33</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 822. <sup>34</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 166.

<sup>35</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 369.

<sup>&</sup>lt;sup>36</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 575.

- sinonim: sindrom suprarenometabolic [7];
- este cauzat de hiperproducția de glucocorticoizi de către corticosuprarenală [7];
- prezintă cauze variate:
  - tumoră benignă sau malignă a glandei suprarenale [2, 7];
  - hiperplazie a cortexului suprarenal asociată sau nu cu o tumoră a hipofizei
     [7];
  - hiperstimularea glandei suprarenale de către ACTH, secretat în exces [2];
  - tratamentul prelungit cu doze ridicate de corticosteroizi [2];
- este mai frecvent la femeile adulte [7];
- simptomele includ: hiperglicemie, osteoporoză, atrofie musculară, facies "în lună plină", hirsutism, hipertensiune arterială [2, 7], vergeturi cutanate, amenoree sau impotență (în funcție de sex), oprirea creșterii la copil, creșterea concentrației corticoizilor plasmatici și a excreției urinare de 17-hidroxicorticosteroizi [7], litiază renală, obezitate cu depunere de grăsime supraclavicular în regiunea cefei ("ceafa de bizon"), astenie, piele subțire și atrofică, hipertricoză (creșterea părului anormal pentru vârsta, sexul sau rasa individului sau pe o anumită regiune a corpului) și uneori tulburări mentale [2], balanță azotată negativă, retenție de sodiu, intoleranță la glucoză, concentrație plasmatică crescută de acizi grași și un nivel scăzut de limfocite și eozinofile circulante [1];
- când hiperplazia suprarenalelor este secundară unui adenom hipofizar, sindromul este denumit boala Cushing [7].

Acromegalie [2<sup>40</sup>, 5<sup>41</sup>, 7<sup>42</sup>, 8<sup>43</sup>]:

- termenul provine de la grecescul akron extremitate, vârf; megas, megalos mare [7];
- boală determinată de hipersecreția de hormon somatotrop [2, 5, 7, 8] secretat de hipofiză survenită la adult după închiderea cartilajelor de creștere [7];
- se manifestă prin anomalii morfologice (hipertrofia extremităților), metabolice (diabet, hipercalciurie, hiperfosforemie), endocrine (insuficiență gonadotropă) și hipertensiune arterială [7];
- este determinată aproape întotdeauna de un adenom hipofizar eozinofilic al lobului anterior al hipofizei [7] care poate fi tratat prin radioterapie sau intervenție chirurgicală [2, 8];
- dacă hipersecreția de somatotrop apare înaintea închiderii cartilajelor de creștere, aceasta conduce la gigantism [7].

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 283.

<sup>&</sup>lt;sup>38</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 201.

<sup>&</sup>lt;sup>39</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1038. <sup>40</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 12.

<sup>&</sup>lt;sup>41</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 10.

<sup>&</sup>lt;sup>42</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 171.

<sup>&</sup>lt;sup>43</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 7.

## **Feocromocitom** [2<sup>44</sup>, 7<sup>45</sup>]:

- termenul provine de la grecescul phaios brun, khroma, -atos culoare; kytos celulă; sufixul -oma [7];
- sinonim: medulosuprarenalom [7];
- tumoră a celulelor cromafine [2] de obicei de dimensiuni mici, cel mai adesea benignă, dar, uneori, și malignă [7];
- se dezvoltă din medulosuprarenală sau din paraganglionii situați de-a lungul lanțului simpatic [2, 7];
- celulele tumorale secretă, paroxistic sau continuu, catecolamine, responsabile de manifestările clinice, dominate de hipertensiune arterială care apare în crize şi este rezistentă la tratament [7];
- se caracterizează prin secreția unuia sau mai multor hormoni catecolaminici sau a precursorilor acestora: noradrenalină, adrenalină, dopamină etc. [2];
- manifestările clinice sunt: hipertensiune arterială paroxistică, tahicardie, palpitații, cefalee, tahipnee, vomă, dureri epigastrice etc. [2].

## Acid nicotinic $[1^{46}, 2^{47}, 5^{48}, 6^{49}, 7^{50}, 8^{51}]$ :

- sinonime: niacină [1, 2, 5], factor antipelagră [5], vitamina B<sub>3</sub>;
- formula generală: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> [7];
- compus cu structura: acid pirin 3-carboxilic [1];
- substanță cu proprietăți vitaminice prezentă în majoritatea celulelor vii [7];
- derivat piridinic [2, 8], component al nicotinei, hidrosolubil [5];
- aparține complexului de vitamine B [1, 2, 5, 6, 8];
- este echivalentul nutrițional al nicotinamidei [1];
- surse alimentare: carne, sfeclă roșie, gulii [8], drojdie de bere, unele cereale [5, 8], ficat, rinichi [5], arahide, semințe de floarea-soarelui etc. [5, 6];
- plantele și majoritatea animalelor pot sintetiza acidul nicotinic și din alți precursori, în special din triptofan [5, 6, 8];
- necesarul zilnic la adulți este de 18 mg echivalent [2, 8] (1 mg echivalent este egal cu 1 mg de acid nicotinic disponibil sau 60 mg triptofan) [2];
- carența acestuia cauzează boala numită pelagră la om [2, 5, 6, 8] și limba neagră la câini [5];
- este utilizată ca și vasodilatator și în tratamentul pelagrei [7];
- amida acestui acid (nicotinamida) este constituentul oxidoreductor al coenzimelor NAD (nicotinamid adenin dinucleotid) și al NADP, compusul său fosfat [2, 5, 6, 8], intervenind în metabolismul glucidic, proteic și lipidic [5];
- la pH fiziologic, acesta se găsește sub formă de anion nicotinat [1].

<sup>&</sup>lt;sup>44</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 301.

<sup>&</sup>lt;sup>45</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 514.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie şi biologie moleculară, Editura Medicală, București, 13.

<sup>&</sup>lt;sup>47</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 9.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 7.

<sup>&</sup>lt;sup>49</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 12. <sup>50</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 167.

Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 5.

### Glucocorticoizi [1<sup>52</sup>, 2<sup>53</sup>, 7<sup>54</sup>]:

- termenul provine de la grecescul glykys dulce, latinescul cortex, -icis scoarță; grecescul eidos formă [7];
- sinonim: oxicorticosteroizi [7];
- denumire generică a hormonilor corticosuprarenalei [7];
- sunt sintetizați în zona fasciculată a cortexului suprarenal [1];
- exemple de glucocorticoizi: cortizol, cortizon (principalul corticosteroid la om) [1, 2, 8], corticosteron [1, 2];
- au rol în metabolismul glucidic, proteic [1, 2, 7], lipidic [8] și conferă protecție împotriva stresului [2, 7];
- acțiunea fiziologică a acestora se manifestă prin [1]:
  - stimularea producției de glucoză (prin glicogenoliză și gluconeogeneză) [1];
  - inhibarea utilizării glucozei de către țesuturi [1];
  - mobilizarea aminoacizilor prin degradarea proteinelor musculare şi mobilizarea acizilor graşi din ţesutul adipos prin hidroliza trigliceridelor [1];
- acțiunea glucocorticoizilor se exercită prin receptorii lor nucleari care reglează procesul de transcriere [1];
- glucocorticoizii naturali sau sintetici au efecte antiinflamatorii foarte puternice [1, 2], fiind utilizați în afecțiunile inflamatorii [2];
- reprezintă cele mai puternice medicamente antiinflamatoare cunoscute, acțiunea fiecărei substanțe fiind paralelă cu activitatea sa metabolică [7];
- acțiunea antiinflamatoare se manifestă prin [1]:
  - stabilizarea membranelor lizozomale şi prevenirea eliberării enzimelor cu acțiune hidrolitică [1];
  - supresia fagocitozei și a activării celulelor T [1];
  - reducerea sintezei de interleukină-1 [1];
  - creșterea sintezei de lipocortină [1];
- definește orice corticoid a cărui acțiune este apropiată de cea a cortizolului [7];
- glucocorticoizii au activitate metabolică importantă și acțiune mineralocorticoidă mai mult sau mai puțin netă în funcție de compusul respectiv [7];
- sunt utilizați și ca antialergice cu o serie de efecte secundare: retenție hidrosodată, perturbări ale metabolismului glucidic, hiperkaliurie, toxicitate digestivă și efecte imunosupresoare [7];
- secreția glucocorticoizilor este ridicată în timpul stresului (hipoglicemie, hipotensiune, traume, boală) [1].

**Agonist** [1<sup>55</sup>, 2<sup>56</sup>, 7<sup>57</sup>, 8<sup>58</sup>]:

- termenul provine de grecescul agonistes – luptător [7];

<sup>&</sup>lt;sup>52</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 157.

<sup>53</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 189.

<sup>54</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 559.

<sup>&</sup>lt;sup>55</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 25.

<sup>&</sup>lt;sup>56</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 21.

<sup>57</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 184.

<sup>58</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 15.

- medicament sau altă substanță care acționează la nivelul receptorilor celulari producând același efect sau un efect similar cu acela al mesagerilor chimici normali ai organismului (de exemplu, medicamentele colinergice) [2, 8];
- ligand [1, 7] natural al unui receptor sau substanță exogenă [7], în special medicament sau hormon [1] care declanșează reacția primară și secundară de răspuns celular [7];
- acesta se leagă de un receptor și induce modificarea proporției de receptori aflați în formă activă, determinând modificarea unui răspuns biologic [1];
- un agonist convențional crește această proporție, iar un agonist invers o reduce [1].

#### Agoniști adrenergici [7<sup>59</sup>]:

- substanțe endogene sau exogene care stimulează receptorii α și β ai noradrenalinei [7].

#### Adrenoreceptor [160, 861]:

- alte denumiri: receptor adrenergic, adrenoceptor [1, 8], receptor adrenotropic [1];
- receptori de pe celule efectoare activați de adrenalină sau alte catecolamine [1];
- sunt esențiali în medierea efectelor catecolaminelor ca neurotransmițători sau hormoni [8];
- din punct de vedere structural sunt formați din 7 domenii transmembranare [1];
- se clasifică în două clase în funcție de sensibilitatea lor la agoniști și antagoniști
   [1]:
  - 1. α adrenoreceptori
    - agoniștii lor sunt în ordinea potenței: adrenalina > noradrenalina > izoprenalina, iar antagoniștii în ordinea potenței sunt fentolamina > propranolol [1];
    - receptorii se asociază cu efecte stimulatorii asupra vasoconstricției, contracției irisului, vezicii urinare, veziculelor seminale și a vaselor deferente și cu relaxarea musculaturii netede de la nivelul intestinului [1];
    - la unele specii, acești receptori mediază stimularea gluconeogenezei și a glicogenolizei hepatice [1];
    - se clasifică în două subgrupe: α1 şi α2 [1];
      - a) grupa  $\alpha 1$  acționează prin intermediul mesagerilor secundari fosfoinozitolilor/Ca<sup>2+</sup> [1];
        - mediază contracția mușchilor netezi [8];
        - se împart la rândul lor în: α1A, α1B, α1C, α1D [1];
      - b) adrenoreceptorii α2 se află în neuronii presinaptici și inhibă eliberarea de noradrenalină din neuron [8];
        - receptorii α2A inhibă formarea AMPc, deschid canalele de K<sup>+</sup> şi inhibă canalele de Ca<sup>2+</sup> [1];
        - receptorii α2B inhibă canalele de Ca<sup>2+</sup> [1];
        - receptorii α2C nu au nici un efect asupra canalelor ionice [1];
  - 2. β adrenoreceptorii
    - activează adenilat ciclaza [1];

<sup>59</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 184.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 14.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie şi biologie moleculară, Editura Medicală, București, 24.

- se clasifică în trei subgrupe: β1, β2 și β3 [1];
  - a) adrenoreceptorii β1
    - au agoniști în ordinea potenței: izoprenalina > noradrenalina > adrenalina, iar antagoniștii în ordinea potenței sunt practolol > propranolol [1];
    - sunt asociați cu efecte stimulatorii asupra activității cardiace [1, 8], glicogenolizei, lipolizei în țesutul adipos alb și calorigenezei în țesutul adipos brun [1];
  - b) adrenoreceptorii β2
    - au agoniști în ordinea potenței: izoprenalina > adrenalina > noradrenalina, antagoniștii în ordinea potenței sunt propranolol > practolol [1];
    - sunt asociați cu efecte stimulatorii asupra glicogenolizei din mușchiul scheletic, secreției de glucagon și insulină, vasodilatației și bronhodilatației [1];
    - mediază relaxarea mușchilor netezi de la nivelul vaselor sanguine, bronhiilor, uterului, vezicii urinare și a altor organe [8];
    - activarea acestora determină bronhodilatație și vasodilatație [8];
  - c) adrenoreceptorii β3
    - au agoniști în ordinea potenței: noradrenalina > adrenalina [1].

### **Rubeolă** $[2^{62}, 7^{63}]$ :

- termenul provine de la latinescul rubeus, de la ruber, -bra, -brum roşu [7];
- boală infecțioasă eruptivă, epidemică, contagioasă și imunizantă cu incubație de aproximativ 15 zile [7];
- este produsă de virusul rubeolei (un *Togavirus*) [7], un virus ARN răspândit prin nucleii de picături cu transmitere aeriană sau prin contact apropiat [2];
- se caracterizează printr-o erupție cu aspect variabil care se generalizează fără a avea o evoluție ordonată [7];
- alte simptome: stare generală alterată, faringe eritematos, tumefacție dureroasă a ganglionilor suboccipitali, retroauriculari și retrocervicali [2];
- erupția este similară celei din rujeolă, dar mai puțin extinsă: debutează pe față și pe gât și se răspândește rapid pe trunchi și extremități [2];
- infecția gravidei în primele trei luni de sarcină favorizează apariția malformațiilor congenitale, afectând îndeosebi ochii (embriopatie rubeolică) [7].
- 1.2.2. Clasificarea clinico-stadială vizează stadiile evolutive ale diabetului zaharat, indiferent de etiologie:
- a) stadiul de toleranță normală la glucoză (Bala et al., 2009) sau de normoglicemie (Hâncu, 2001);
- b) faza de prediabet<sup>64</sup> (Bala *et al.*, 2009) reflectă trecerea de la normoglicemie la hiperglicemie (Hâncu, 2001);

<sup>62</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 695.

<sup>63</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 966.

<sup>64</sup> Prediabetul se definește prin glicemia bazală modificată (100-125 mg/dl) și/sau scăderea toleranței la glucoză (140-199 mg/dl) (Bala et al., 2009, 37). Scăderea toleranței la glucoză sau

- c) stadiul de hiperglicemie sau diabetul zaharat propriu-zis cuprinde trei subtipuri în funcție de tratamentul cu insulină: subtipul cu necesități de insulină pentru supraviețuire (diabetul zaharat de tip 1), subtipul care necesită insulinoterapie pentru control (diabetul zaharat de tip 2, tipurile specifice și diabetul gestațional), subtipul fără necesar de insulină (diabetul zaharat de tip 2 și anumite tipuri specifice) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Toleranță la glucoză [ 765]:
  - capacitatea organismului de a metaboliza glucoza în cazul încărcării acestuia prin testul de încărcare cu glucoză, denumit anterior proba de hiperglicemie provocată [7].

## 1.3. Patogeneza și fiziopatologia diabetului zaharat

Deficitul de insulină este determinat de interacțiunea factorilor genetici, a stilului de viață nesănătos și a altor factori câștigați, având drept rezultat apariția mecanismelor diabetogene fundamentale: distrucția celulelor betapancreatice (în diabetul zaharat de tip 1), disfuncții în secreția și/sau acțiunea insulinei (în diabetul zaharat de tip 2) sau combinarea acestora (în tipurile specifice și în diabetul gestațional) (Bala *et al.*, 2009). Stresul oxidativ deține un rol important în patogeneza ambelor tipuri de diabet zaharat (Maritim *et al.*, 2003<sup>66</sup>).

Stres oxidativ [7<sup>67</sup>]:

- prezența unui exces de radicali liberi când balanța dintre producția de radicali liberi și distrucția fiziologică este pozitivă [7];
- fiziologic, mai multe enzime permit eliberarea excesului de radicali liberi: superoxid dismutaza, catalazele și peroxidazele (glutation peroxidaza) [7];
- excesul de radicali liberi din stresul oxidativ determină o serie de stări patologice [7];
- o soluție pentru combaterea acestui exces o reprezintă aportul prin alimentație de seleniu și zinc (necesare enzimelor care distrug radicalii liberi), flavonoide și acizi grași polinesaturați omega-3, vitamina A (retinol), vitamina C (acid ascorbic) și vitamina E (tocoferol) [7].

<sup>67</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1095.

glicemia bazală modificată constituie o categorie de risc pentru apariția diabetului zaharat și a afecțiunilor cardiovascularecare se asociază adesea cu sindromul metabolic (Hâncu, 2001, 151).

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1146.

Maritim, A.C., Sanders, R.A., Watkins, J.B. (2003), Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review, J Biochem Mol Toxicol, 17: 24–38.

### 1.4. Screening-ul diabetului zaharat

Screening-ul diabetului zaharat este necesar deoarece această tulburare metabolică este asimptomatică timp îndelungat, o mare parte din persoanele cu diabet zaharat (aproximativ o treime) fiind depistată fie tardiv, fie niciodată (Bala et al., 2009).

Screening-ul pentru diabet zaharat și prediabet se va efectua:

- la intervale de 2 ani, începând de la vârsta de 10 ani sau de la debutul pubertății la tinerii supraponderali care prezintă încă doi factori de risc (Bala et al., 2009);
- înaintea vârstei de 45 de ani la persoanele cu indice de masă corporală (IMC) ≥ 25 kg/m² care prezintă unul sau mai mulți factori de risc (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- la intervale de 3 ani pentru persoanele cu vârsta peste 45 de ani (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014).

Criteriile de testare pentru prediabet și diabet zaharat la indivizii asimptomatici sunt:

- rude de gradul întâi cu diabet zaharat (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- excesul ponderal sau obezitatea (IMC ≥ 25 kg/m²) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- inactivitatea fizică (Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- glicemie bazală modificată<sup>68</sup>, scăderea toleranței la glucoză prin testul de toleranță la glucoză oral<sup>69</sup> (TTGO) (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009; Longo *et al.*, 2014) sau valori ale hemoglobinei glicozilate de 5,7-6,4% la testări anterioare (Longo *et al.*, 2014);
- hipertensiunea arterială (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014) (tensiunea arterială ≥ 140/90 mmHg) (Longo et al., 2014);
- nivelul HDL-colesterolului ≤ 35 mg/dl şi/sau al trigliceridelor serice ≥ 250 mg/dl (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- istoric de diabet gestațional (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009) sau nașterea unui copil cu greutate mai mare de 4 kg<sup>70</sup> (Longo et al., 2014);

<sup>&</sup>lt;sup>68</sup> Glicemia bazală modificată constituie prezența unei glicemii bazale cu valori între normal și limita de diagnostic a diabetului zaharat (100-125 mg/dl) (Bala *et al.*, 2009, 37).

<sup>&</sup>lt;sup>69</sup> Scăderea toleranței la glucoză este prezența unei glicemii la 2 ore după administrarea a 75 g de glucoză cu valori cuprinse între normal și limita de diagnostic a diabetului zaharat (140-199 mg/dl) (Bala et al., 2009, 37).

Nuspiciunea de diabet zaharat există la toate pacientele care au născut copii cu o greutate peste 4,1 kg sau care au prezentat polihidramnios (stare patologică în care cantitatea de lichid

- sindromul ovarelor polichistice (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- istoric de boală cardiovasculară (Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- alte condiții asociate cu insulinorezistența (de exemplu, acantosis nigricans<sup>71</sup>) (Bala et al., 2009).

Hemoglobină glicozilată [1<sup>72</sup>, 2<sup>73</sup>, 7<sup>74</sup>]:

- sinonim: hemoglobină glicată [7];
- reprezintă metoda cea mai eficientă de apreciere a modului de control al glicemiei din ultimele 2-3 luni [2];
- este produsul stabil al glicozilării neenzimatice a lanţului β al hemoglobinei de către glucoza plasmatică [2];
- concentrația acesteia crește în funcție de creșterea nivelului de glucoză plasmatică
   [2];
- derivat de hemoglobină format prin reacția glucozei cu funcțiile aminoterminale ale celor două lanțuri β ale hemoglobinei A [7];
- se formează în urma reacției dintre gruparea –NH<sub>2</sub> de la capătul N-terminal al hemoglobinei sau din resturile de lizină și glucoză [1];
- hemoglobina glicozilată se acumulează în eritrocite deoarece concentrația intraeritrocitară a glucozei este la fel de ridicată ca și cea din plasmă, dar restaurarea funcției aminoterminale a hemoglobinei este foarte lentă [7];
- viteza de glicozilare este proporțională cu glicemia, prin urmare nivelul hemoglobinei glicozilate reflectă glicemia medie a subiectului din zilele anterioare dozării acesteia [7];
- în cazul pacienților cu diabet zaharat, dozarea hemoglobinei glicozilate reflectă eficiența tratamentului [7];
- la un subiect normal, mai puțin de 6% din hemoglobină este glicozilată [2, 7];
- la pacienții cu diabet zaharat care prezintă un tratament deficitar, nivelul este de 9-12% [2].

Lipoproteine cu densitate mare sau alfa<sub>1</sub>-lipoproteinele [1<sup>75</sup>, 2<sup>76</sup>, 7<sup>77</sup>]:

- abreviere: HDL (high density lipoproteins) [1, 2];

amniotic depășește 2 l), preeclapsie (apariția unei hipertensiuni arteriale cu albuminurie sau edeme între a 20-a săptămână de sarcină și la sfârșitul primei săptămâni postpartum) sau avorturi inexplicabile (Karam, 2001, 965).

Acantosis nigricans reprezintă o îngroșare papilomatoasă a tegumentului formată din plăci cafenii, catifelate, hiperkeratozice care afectează frecvent axila, ceafa și alte arii flexoare (Demian et al., 2008, 474), fiind asociată cu insulinorezistența (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 167.

<sup>73</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 370.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 577.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 202.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 466. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 685.

- clasă de lipoproteine caracterizată prin cea mai mare mobilitate la electroforeză dintre fracțiile lipoproteice și cea mai mare densitate [1];
- conținutul în procente de masă este: 6% colesterol neesterificat, 13% colesterol esterificat, 28% fosfolipide, 3% acilgliceroli și 50% proteine [1];
- apolipoproteinele majore sunt A-I și A-II [1];
- HDL-colesterolul este sintetizat în ficat sub forma unui precursor care în plasmă se transformă în HDL matur sub acțiunea lecitin-colesterol-acil transferazei [1];
- transportă colesterolul de la țesuturi (inclusiv artere) spre ficat (banda α) [2, 7];
- transferă esterii colesterolului către lipoproteinele cu densitate joasă (LDL) și foarte joasă (VLDL) [1];
- modulează catabolismul particulelor bogate în trigliceride [1];
- extrage colesterolul din tesuturile periferice [1];
- concentrațiile HDL-colesterolului și apo-A se corelează invers cu riscul de ateroscleroză [1].

**Trigliceride** [1<sup>78</sup>, 2<sup>79</sup>, 5<sup>80</sup>, 7<sup>81</sup>, 8<sup>82</sup>]:

- termenul provine de la grecescul treis trei; glykeros îndulcit, glykys dulce [7];
- termenul vechi, încă folosit, pentru triacilglicerol [1];
- substanță lipidică alcătuită dintr-o moleculă de glicerol esterificată cu trei molecule de acizi grași [2, 7, 8];
- esteri ai glicerinei cu acizi grași (oleic, palmitic, stearic) [5];
- forma de stocare a acizilor grași în organism [2, 7, 8];
- sunt sintetizate din produșii de digestie [2, 8];
- surse alimentare: uleiurile și grăsimile naturale [5, 7];
- clasificare:
  - trigliceride simple sau omogene [7] cele trei molecule de acizi grași sunt identice [5];
  - trigliceride mixte sau eterogene [7] la esterificare participă molecule diferite de acizi grași [5];
- cele mai multe grăsimi conțin trigliceride mixte [5];
- în celule, se găsesc sub formă de sferule de diferite mărimi, formând emulsii coloidale sau sub formă de cristale [5];
- unele trigliceride sunt depozitate în celule sub formă de materii de rezervă (de exemplu, în celulele adipoase din hipoderm, în celulele măduvei osoase etc.) [5];
- cantitatea normală de trigliceride din sânge variază între 0,26-1,6 g/l la bărbați și 0,22-1,27 g/l la femei [5];
- concentrația de trigliceride din sânge crește în hiperlipidemii [7];
- concentrațiile mari de trigliceride în sânge sub formă de lipoproteine predispun la boli coronariene [2, 8].

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 308.

<sup>&</sup>lt;sup>79</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 812.

<sup>80</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 392.

<sup>81</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1162.

<sup>82</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 555.

#### Sindromul ovarelor polichistice [283, 784]:

sinonim: sindrom Stein-Leventhal<sup>85</sup> [2, 7];

afectiune hormonală benignă [2];

- caracteristici: incompleta dezvoltare a foliculilor Graaf în ovar din cauza secreției inadecvate de hormon luteinizant (LH) [2], amenoree secundară și absența ovulației [7], asociată cu ovare polichistice bilateral, hirsutism, obezitate [2, 7], acnee, infertilitate [2], dar cu secreția normală a FSH-ului [7];
- se caracterizează atât prin hiperestrogenism (prin conversie periferică a androgenilor), cât și prin hiperandrogenism [7];

tratamentul constă în administrarea de hormoni [2].

## Metodele pentru screening-ul diabetului zaharat sunt:

glicemia bazală (glicemia à jeun)86;

testul de toleranță la glucoză oral (TTGO)87 (Bala et al., 2009).

# Criteriile de interpretare ale glicemiei bazale<sup>88</sup> sunt:

- < 110 mg/dl glicemie normală;
- 110-125 mg/dl glicemie bazală modificată; prezintă aceeași semnificație ca și alterarea toleranței la glucoză; persoanele cu glicemie bazală modificată sau scăderea toleranței la glucoză nu au diabet, dar au un risc foarte crescut pentru a dezvolta în viitor diabet zaharat de tip 2 și afecțiuni cardiovasculare (Longo et al., 2014);
- ≥ 126 mg/dl diabet zaharat probabil (confirmarea se va face după a doua dozare) (Hâncu, 2001).

#### 1.5. Diagnosticul diabetului zaharat

Criteriile pentru diagnosticul diabetului zaharat sunt reprezentate de:

prezența simptomelor specifice (poliurie<sup>89</sup>, polidipsie și scădere inexplicabilă în greutate<sup>90</sup>) asociate cu valori ale glicemiei \ge 200 mg/dl

<sup>84</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 194–195.

<sup>83</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 31.

<sup>&</sup>lt;sup>85</sup> Denumirea de "sindrom Stein-Leventhal" provine de la un articol publicat în 1935 de către Dr. Irvin Stein şi Dr. Michael Leventhal (1935), Amenorrhea associated with bilateral polycystic ovaries, Am J Obstet Gynecol, 29:181–191.

<sup>&</sup>lt;sup>86</sup> Testarea glicemiei bazale (glicemia à jeun) se efectuează după minim 8 ore de repaus alimentar din sânge venos (preferabil) sau din sânge capilar. Valoarea glicemiei bazale ≥ 126 mg/dl reprezintă o indicație pentru retestare în scopul confirmării diagnosticului (Bala et al., 2009, 38).

<sup>&</sup>lt;sup>87</sup> Testul de toleranță la glucoză oral (TTGO) se utilizează la persoanele cu glicemie bazală modificată în cazul în care sunt prezenți și alți factori de risc cardiovascular (Bala et al., 2009,

<sup>&</sup>lt;sup>88</sup> Aceste valori reprezintă dozarea glicemiei din plasma venoasă (Hâncu, 2001, 176).

- (11,1 mmol/l) în orice moment al zilei (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- glicemia bazală (à jeun) ≥ 126 mg/dl<sup>91</sup> (7,0 mmol/l) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- alterarea toleranței la glucoză care implică prezența unei glicemii ≥ 200 mg/dl (11,1 mmol/l) la 2 ore după ingestia a 75 g glucoză, evidențiată prin testul de toleranță la glucoză oral (TTGO) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014);
- hemoglobina glicozilată > 6,5% (Longo *et al.*, 2014). **Poliurie** [ $1^{92}$ ,  $2^{93}$ ,  $5^{94}$ ,  $7^{95}$ ]:
  - termenul provine de la grecescul polys mult; ouron urină [7];
  - excreția unui volum mare de urină [1, 2, 5, 7], peste 2 litri în 24 de ore [2, 5];
  - urina este diluată și prezintă o culoare palidă [2];
  - apare ca fenomen trecător după consumul unei cantități mari de lichide [2, 5], a unor alimente cu acțiune diuretică, în urma unei răceli sau după administrarea de medicamente diuretice [5];
  - ca simptom patologic, se întâlneşte în afecțiunile renale, în diabetul zaharat şi insipid [2, 5] sau în unele cazuri de subnutriție [5].

**Polidipsie**  $[2^{96}, 5^{97}, 7^{98}]$ :

- termenul provine de la grecescul *polys* mult; *dipsa* sete [5, 7];
- senzație de sete excesivă însoțită de ingestia de cantități mari de lichide [2, 5, 7] pentru a compensa pierderea care se realizează prin urină [5];

Poliuria se explică prin mecanismul de diureză osmotică secundară glicozuriei. Poliuria determină pierderi urinare de glucoză, apă și electroliți, favorizând apariția hiperosmolarității plasmatice cu declanșarea, compensatorie, a senzației de sete (Karam, 2001, 964).

- <sup>90</sup> Scăderea ponderală se întâlnește frecvent în diabetul zaharat de tip 1 cu debut subacut, în condițiile existenței unui apetit normal sau crescut. Inițial, pierderea în greutate cauzează pierderi de apă, glicogen și trigliceride, urmate de diminuarea masei musculare pe măsură ce aminoacizii sunt redirecționați spre sinteza de glucoză sau de corpi cetonici (Karam, 2001, 965).
- <sup>91</sup> Glicemia à jeun ≥ 126 mg/dl (7,0 mmol/l) confirmată prin cel puțin două dozări succesive (Hâncu, 2001, 177; Karam, 2001, 961) reprezintă un semn al diabetului zaharat, evaluarea suplimentară a glicemiei prin testul de toleranță la glucoză oral nemaifiind necesară (Karam, 2001, 965).
- <sup>92</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 244.

93 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 630.

- <sup>94</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 308.
- 95 Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 871.

96 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 627.

<sup>97</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 306.

98 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 867.

- Scanned with OKEN Scanner
- se datorează, de cele mai multe ori, insuficienței de secreție a hormonului antidiuretic (ADH) [5];
- reprezintă un simptom caracteristic diabetului zaharat și insipid [2, 7].

#### 1.6. Diabetul zaharat de tip 1

Diabetul zaharat de tip 1 este cauzat de distrugerea progresivă a celulelor beta-pancreatice printr-un mecanism autoimun (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014) care duce în final la deficitul absolut de insulină endogenă (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Acesta debutează înaintea vârstei de 30-40 de ani (Bala et al., 2009; Barzilai, 201199) și se caracterizează printr-o incidență ridicată la copii și adolescenți, motiv pentru care este cunoscut și sub denumirea de diabet zaharat juvenil (Longo et al., 2014).

În diabetul zaharat de tip 1, procesul diabetogen prezintă mai multe etape: perioada preclinică<sup>100</sup> de normoglicemie care se distinge prin alterarea secreției de insulină și perioada de "lună de miere", concretizată prin reducerea necesarului de insulină exogenă (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Desi în urma inițierii tratamentului cu insulină poate apărea o perioadă de remisiune, pacientul trebuie să urmeze în continuare regimul dietetic și administrarea de insulină (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Predispoziția genetică pentru diabetul zaharat de tip 1 implică multiple gene, dintre care cele mai importante sunt genele complexului major de histocompatibilitate (HLA-MCH) din clasa a II-a, localizate pe bratul scurt al cromozomului 6 (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Polimorfismul complexului major de histocompatibilitate contribuie în proporție de 40-50% la dezvoltarea diabetului zaharat de tip 1 (Bala et al., 2009).

Complex major de histocompatibilitate [ $1^{101}$ ,  $2^{102}$ ,  $5^{103}$ ,  $7^{104}$ ]:

abreviere în limba engleză: MHC [7] (major histocompatibility complex) [2];

denumire pentru grupul care cuprinde o serie de gene localizate la om pe brațul scurt al cromozomului 6 (6p21-p21.3) [2, 7] și care corespund unui segment de

Barzilai, N. (2011), Capitolul 165. Diabetul zaharat în Agenda medicală Merck. Medicul casei, Beers, M.H. (2011), Editura All, București, 962-972 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Anumite evenimente pot preceda apariția tabloului clinic și diagnosticul diabetului zaharat de tip 1, cum sunt stresul, infecțiile intercurente etc. (Hâncu, 2001, 159; Bala et al., 2009, 33).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 91.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 176.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 91.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 382–383.

aproximativ 4000 kb [7]; (kb - kilobaza constituie unitatea de măsură pentru mărimea acizilor nucleici, a genelor sau a cromozomilor);

aceste gene produc cei mai importanți antigeni de histocompatibilitate [7];

termenii de "major" și de "histocompatibilitate" se referă la rolul important pe care îl au produșii acestor gene în respingerea alogrefelor, iar termenul de "complex" se referă la faptul că MHC cuprinde numeroși loci strâns înlănțuiți (linkage), fiecare având funcții diferite [7];

genele care formează acest complex major de histocompatibilitate îndeplinesc funcții diferite, determinând o multitudine de combinații posibile pentru codificarea proteinelor care reprezintă antigenele de histocompatibilitate ale

sistemului HLA [5] (human leukocyte-associated antigens) [1];

aceste antigene sunt specifice fiecărui individ, ceea ce explică dificultățile care apar în cazul grefelor tisulare [5];

genele MCH controlează o serie de procese ale răspunsului imun [7];

- genele MCH cuprind trei clase [7]:

1. genele clasei I

- codifică antigeni de transplantare de pe suprafața celulară (implicați în răspunsurile mediate celular) și antigeni serologici [7];
- această clasă este cea mai vastă (se întinde pe aproape 2000 kb) și cuprinde aproximativ 30 de gene [7];

2. genele clasei II

- codifică o serie de antigeni denumiți *Ia (immune asscociated)*, exprimați primar pe limfocite [7];
- aceste gene controlează și nivelul răspunsului față de anumiți antigeni, de aceea se mai numesc și gene *Ir (immune response)* [7];
- această clasă cuprinde peste 30 de gene (aproximativ 1000 kb) [7];

3. genele clasei III

- controlează expresia unor componente ale sistemului complement [7];
- această clasă conține aproape 40 de gene (întinse pe aproximativ 1100 kb) [7];
- cea mai mare parte dintre genele claselor I și II se caracterizează prin polimorfism, iar numărul mare de alele<sup>105</sup> ale fiecărui *locus* determină numeroase combinații posibile numite haplotipuri [7];

- o parte din genele MCH codifică antigenii de histocompatibilitate HLA [7];

- antigenele MHC sunt glicoproteine de membrană celulară și includ două categorii la om: HLA-1 și HLA-2 [1].

**Polimorfism**  $[2^{106}, 7^{107}]$ :

- termenul provine de la grecescul polys mulți; morphe formă; sufixul -ism [7];
- condiție în care un cromozom sau un caracter genetic apare în mai mult de o formă [2], favorizând apariția mai multor tipuri morfologice în cadrul aceleiași populații [2, 7];
- caracterele care diferențiază între ele diversele forme ale unei anumite specii pot fi de ordin morfologic, fiziologic sau biochimic [7];

Alela reprezintă una dintre multiplele forme alternative ale unei gene (sau secvențe de ADN) amplasate pe același situs al unui anumit cromozom (Rusu, 2010, 188).

<sup>106</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 628.

<sup>107</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 869.

în funcție de mecanism se disting următoarele tipuri de polimorfism: genetic, nongenetic sau fenotipic, determinat de factorii de mediu [7].

Factorii de mediu frecvent implicați în apariția diabetului zaharat de tip 1 sunt reprezentați de unele virusuri (virusul parotiditei, rubeolei sau Coxsackie B) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), factori care țin de alimentație (introducerea precoce a laptelui de vacă în alimentația sugarului, proteinele din grâu. compușii de tip N-nitrozamină), stresul, expunerea redusă la soare si/sau deficitul de vitamina D (ergocalciferol, colecalciferol) (Bala et al., 2009).

Parotidită [2<sup>108</sup>, 7<sup>109</sup>]:

- termenul provine de la grecescul para lângă; ous, otos ureche; sufixul -ită [7]:
- inflamatie a glandei parotide [2, 7] care însoteste uneori anumite boli infectioase
- prezintă mai multe forme:
  - parotidita cronică recidivantă, se repetă periodic, uneori persistând o tumefactie de fond [7];
  - parotidita epidemică; sinonim: oreion [7];
  - parotidita septică, de etiologie bacteriană, apare adesea în cadrul unor boli septicemice [7]:
  - parotidita supurată se datorează pătrunderii microbilor în canalul glandei sau pe cale hematogenă [7];
  - parotidita toxică este cauzată de acțiunea directă a unor substanțe toxice (plumb, iod, mercur, tiouracetil) [7].

**Oreion**  $[2^{110}, 7^{111}]$ :

- termenul provine de la latinescul auricula; diminutiv de la auris ureche [7];
- sinonim: parotidită epidemică [7];
- boală infectioasă și imunizantă care afectează în special copii până la vârsta de 15 ani, dar poate apărea și la adulți [7];
- este determinat de virusul urlian (Paramyxovirus) care se transmite prin contact direct în urma contaminării cu secreții nazofaringiene dispersate în aer, prin salivă, și probabil, prin intermediul urinei [7];
- în unele cazuri boala rămâne la stadiul subclinic [7];
- simptomele apar la 2-3 săptămâni după expunerea la contactul infectant: febră, cefalee, vărsături [2] care preced tumefacția tipică însoțită de durere, uni- sau bilaterală, a glandelor parotide [2, 7], uneori și a altor glande salivare [7];
- de cele mai multe ori, afectarea este unilaterală [2];
- simptomele dispar, de obicei, în trei zile [2];
- infecția poate afecta și alte organe pentru care virusul prezintă tropism (mișcare de orientare, fără deplasare, ca răspuns la stimuli din mediul înconjurător), de unde rezultă o serie de complicații dintre care cea mai importantă este orhiepididimita urliană, care în cazuri grave evoluează către atrofie testiculară [7];
- dacă oreionul apare la pubertate și afectează testiculele, poate cauza sterilitate [2];
- alte complicații posibile sunt: ovarita, meningoencefalita și pancreatita [7].

<sup>108</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 588.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 833.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 588.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 804.

#### Virusul Coxsackie [2112, 7113]:

- specie de virus ARN [2, 7] fără capsulă din genul *Enterovirus*, familia *Picornaviridae* [7] care se multiplică în tractul gastrointestinal [2];
- există aproximativ 30 de tipuri diferite [2];
- cuprinde următoarele tipuri [7]:
  - 1. virusul Coxsackie A
    - este responsabil de afecțiuni ale căilor respiratorii, hepatite, erupții cutanate, meningite limfocitare, herpangină [7] (boală infecțioasă febrilă determinată de virusurile Coxsackie, caracterizată prin leziuni veziculare și ulcerate la nivelul faringelui și al palatului moale);
    - produce boli mai puţin severe: infecţii ale cavităţii bucale şi ale membrelor inferioare şi superioare [2];

#### 2. virusul Coxsackie B

- este implicat în mialgia epidemică, unele afecțiuni respiratorii, exanteme (manifestări cutanate specifice unor afecțiuni eruptive), diaree, tulburări cardiace şi nervoase, în unele malformații [7];
- determină inflamația sau degenerarea țesutului cardiac, cu apariția miocarditei sau a pericarditei și a țesutului nervos, producând meningită sau encefalită [2];
- poate afecta musculatura peretelui toracic, bronhiile, pancreasul, tiroida sau conjunctiva [2];
- ar putea fi implicat în dezvoltarea diabetului zaharat la copii şi în bolile de neuron motor [2].

# Nitrozamine [1<sup>114</sup>, 5<sup>115</sup>, 6<sup>116</sup>, 7<sup>117</sup>, 8<sup>118</sup>]:

- termenul provine de la latinescul *nitrum*, grecescul *nitron* nitrat de potasiu, sodă și de la grecescul *ammoniakon* sare de amoniu, găsită în apropierea templului lui Jupiter Ammon din Libia; sufixul -ină [7];
- compuşi organici, caracterizați prin legătura N-nitrozo-(N-N=O), obținuți prin reacția nitritului asupra unei amine secundare sau terțiare [7];
- grup de compuşi carcinogeni cu formula generală RR'NNO, unde R şi R' reprezintă radicali organici care pot avea o varietate de structuri posibile [6];
- aproximativ 80% din cei 120 de compuşi care au în compoziție acest tip de legătură prezintă acțiune cancerigenă demonstrată în cazul animalelor de laborator și una potențială la om [7];
- situsul de acțiune depinde de gruparea amină [7];
- nitrozaminele au fost identificate în aerul și apa din zonele cu poluare industrială, în fumul de țigară, în anumite preparate cosmetice, în unele soluții de pesticide sau erbicide [7];

<sup>&</sup>lt;sup>112</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 190.

<sup>&</sup>lt;sup>113</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1211.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 226.

<sup>&</sup>lt;sup>115</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 261.

<sup>116</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 337.

<sup>117</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 782.

<sup>&</sup>lt;sup>118</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 378.

- nitrozaminele din fumul de ţigară cauzează cancer de plămâni, ficat şi rinichi [5,
- cele mai multe nitrozamine au acțiune carcinogenă și metaboliții acestora sunt mutageni potenți [1];
- în alimente, acești compuși se găsesc în carnea conservată, produsele prăjite, bere și unele tipuri de brânză [7];
- se pot forma *in vivo*, la nivelul tractului digestiv în timpul digestiei, pornind de la precursorii de tip nitrat, nitrit și amină [7];
- riscul cancerigen la om rămâne să fie demonstrat [7].

Fiziopatologia diabetului zaharat de tip 1 presupune infiltrarea celulelor beta-pancreatice cu limfocite, proces numit insulită. În momentul în care distrucția celulelor beta-pancreatice este completă, procesul inflamator dispare, celulele se atrofiază, iar majoritatea markerilor imunologici dispar<sup>119</sup> (Bala *et al.*, 2009).

Diabetul zaharat de tip 1 se caracterizează prin: poliurie, polidipsie, scădere rapidă în greutate, astenie, crampe musculare, constipație, tulburări de vedere, candidoze cutano-mucoase, piodermite, prezența cetonuriei, valori crescute ale glicemiei și glicozuriei (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009).

Piodermită [7<sup>120</sup>]:

- termenul provine de la grecescul *pyon* puroi; *derma*, -atos piele; sufixul -ită [7];
- infecție cutanată cauzată de germeni piogeni, în special streptococi și stafilococi [7];
- se disting două tipuri de piodermite:
  - piodermite streptococice, streptodermii eritematoase, veziculo-buloase, erozive şi ulceroase, eritemato-scuamoase, papuloase [7];
  - piodermite stafilococice, stafilodermii cu forme de foliculită, abcese, furunculoză, hidrosadenită (infecție stafilococică, adesea purulentă, a glandei sudoripare), botriomicom (sau granulomul telangiectatic piogenic este o tumoră vasculară inflamatorie, cu caracter benign) [7].

**Glicozurie** [2<sup>121</sup>, 5<sup>122</sup>, 7<sup>123</sup>]:

termenul provine de la grecescul *glykys* – dulce; -oză – sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe; ouron – urină [7];

Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 853. Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 346.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 555.

Markerii procesului autoimun sunt reprezentați de un complex de anticorpi insulari care cuprind anticorpii anti-insulină (IAA), anticorpi IA-2/ICA-512 și anticorpi anti-GAD, dintre care cei mai accesibili pentru dozare sunt anticorpii anti-GAD. Identificarea markerilor autoimuni este utilă în clasificarea diabetului ca diabet zaharat de tip 1 (peste 75% din pacienții cu diabet zaharat de tip 1 la debut au unul/mai mulți markeri prezenți, față de 5-10% în diabetul zaharat de tip 2 și sub 5% în diabetul gestațional) (Bala et al., 2009, 35).

<sup>&</sup>lt;sup>122</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 170.

- prezența anormală a glucozei în urină [2, 7] în cantități ridicate [2] în relație cu cresterea nivelului de glucoză din sânge [7];
- termenul este utilizat în momentul în care cantitatea de glucoză depășește 200 mg în 24 de ore [7];
- nivelurile ridicate de glucoză în urină se asociază cu diabetul zaharat sau afecțiunile renale [2, 5]: în aceste cazuri, glucoza depășește pragul renal de 1,4-1,9% [5].

Cetonurie [1<sup>124</sup>, 2<sup>125</sup>, 7<sup>126</sup>]:

- termenul provine de la latinescul acetum oțet; ouron urină [7];
- sinonim: acetonurie [2];
- prezența corpilor cetonici în urină [2, 7] în cantitate ridicată [1];
- este considerată patologică când depășește 1 mg pe 24 de ore [7];
- este secundară creșterii cetogenezei și cetonemiei [7];
- constituie rezultatul oxidării lipidelor [2];
- apare în diabetul zaharat, inaniție sau după vărsături persistente [2];
- detectarea corpilor cetonici se realizează prin adăugarea în urină a câtorva picături de nitroprusiat de sodiu 5% și de soluție de amoniac, prezența acestora fiind evidențiată prin înroșirea gradată a urinei [2].

#### 1.7. Diabetul zaharat de tip 2

Diabetul zaharat de tip 2 constituie peste 90% din cazurile de diabet zaharat (Karam, 2001; Wild et al., 2004<sup>127</sup>; Bala et al., 2009), fiind un grup eterogen de afecțiuni caracterizate prin grade variate de rezistență la insulină, afectarea secreției de insulină, producere excesivă de glucoză la nivel hepatic și disfuncții ale celulelor beta-pancreatice<sup>128</sup> (Hâncu, 2001; Spranger et al., 2003; Santaguida et al., 2008; Bala et al., 2009; Longo et al., 2014; Zhou et al., 2014). Insulinorezistența și disfuncția beta-celulară determină creșterea glicemiei, la început sub formă de prediabet care, în anumite cazuri, se transformă în diabet zaharat de tip 2 (Bala et al., 2009).

Insulinorezistența reprezintă reducerea sensibilității sau a răspunsului la acțiunea metabolică a insulinei (preluarea periferică a glucozei și inhibarea producției hepatice de glucoză) (Bala et al., 2009). În cazul persoanelor în vârstă, agravarea rezistenței la insulină se datorează pierderii de masă

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 73.

<sup>125</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 142.

<sup>126</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 352.

Wild, S., Roglic, G., Green, A., Sicree, R., King, H. (2004), Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030, Diabetes Care, 27:1047-53.

<sup>&</sup>lt;sup>128</sup> Disfuncția beta-celulară reprezintă reducerea secreției de insulină care este inadecvată pentru menținerea euglicemiei (Bala *et al.*, 2009, 35).

musculară 129 (Goodpaster et al., 2003 130; Dardano et al., 2014), diminuării activității fizice și obiceiurilor alimentare nesănătoase (Scheen, 2005<sup>131</sup>). Rezistența la insulină induce creșterea glicemiei bazale care este inițial de tipul glicemiei bazale modificate (110-125 mg/dl) și scăderea toleranței la glucoză (Hâncu, 2001), precedând debutul diabetului zaharat de tip 2 (Chang şi Chuang, 2010<sup>132</sup>; Folli *et al.*, 2011<sup>133</sup>). Organismul va încerca să compenseze insulinorezistența prin secreția unei cantități ridicate de insulină, ceea ce favorizează dezvoltarea hiperinsulinismului<sup>134</sup> (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Bala *et al.*, 2009; Mencinicopschi *et al.*, 2012<sup>135</sup>). Ulterior are loc diminuarea secretiei de insulină cu apariția hiperglicemiei moderate (110-140 mg/dl) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Mencinicopschi et al., 2012), indusă de producția hepatică de glucoză (Mencinicopschi et al., 2012) și excesul de acizi grasi liberi care accentuează secreția deficitară de insulină a celulelor betapancreatice si insulinorezistența la nivel muscular și hepatic (Bala et al., 2009). Toate acestea agravează hiperglicemia, având efecte glucotoxice și lipotoxice (Bala et al., 2009; Mencinicopschi et al., 2012).

**Glucoză**  $[1^{136}, 2^{137}, 5^{138}, 7^{139}, 8^{140}]$ :

<sup>129</sup> În cazul pacienților în vârstă, pierderea masei musculare se asociază cu o creștere a masei de tesut adipos care determină diminuarea sensibilității la insulină (Goodpaster et al., 2003).

Goodpaster, B.H., Krishnaswami, S., Resnick, H. et al. (2003), Association between regional adipose tissue distribution and both type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in elderly men and women, Diabetes Care, 26:372-379.

Scheen, A.J. (2005), Diabetes mellitus in the elderly: insulin resistance and/or impaired insulin secretion? Diabetes Metab, 31:5S27-5S34.

132 Chang, Y.C., Chuang, L.M. (2010), The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes: from molecular mechanism to clinical implication, Am J Transl Res, 2: 316-31.

<sup>133</sup> Folli, F., Corradi, D., Fanti, P. et al. (2011), The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus micro- and macrovascular complications: avenues for a mechanistic-based therapeutic approach, Curr Diabetes Rev, 7: 313-24.

134 Hiperinsulinismul contribuie la mentinerea glicemiei la valori normale sau aproape de normal. Are o durată limitată care se explică prin reducerea capacității secretorii a celulelor beta-pancreatice determinată genetic și persistența factorilor care favorizează insulinorezistența, determinând apariția ulterioară a hiperglicemiei (Hâncu, 2001, 163).

135 Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 622-623 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>136</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 158.

<sup>137</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 350.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 171.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București; 559. Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 255.

- termenul provine de la grecescul glykys dulce [5, 7]; oză sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe [7];
- sinonim: dextroză [2, 5];
- monozaharid cu șase atomi de carbon în moleculă (hexoză) și o funcție aldehidică [2, 7, 8];
- denumire uzuală pentru aldohexoza glucohexoză [1];
- formula generală:  $C_6H_{12}O_6$  [2, 5];
- se găsește sub forma a doi enantiomeri: D și L glucoza [1];
- D<sub>(+)</sub> glucoza este dextrogiră [1];
- D glucoza există sub două forme anomere α și β-D-glucoză [1];
- în soluție apoasă, există un echilibru între α-D-glucopiranoză și β-D-glucopiranoză care trec una în cealaltă prin intermediul formei aciclice [1];
- forma α-D-glucopiranoză monohidrat este stabilă în stare solidă, cristalină [1];
- in combinații, glucoza poate exista în ambele forme anomere ale D-glucopiranozei
- este cel mai important compus glucidic [1];
- reprezintă o sursă importantă de energie pentru organism [1, 2, 7, 8] și singura sursă de energie a creierului [2, 7, 8];
- este forma în care carbohidrații sunt transformați la nivel hepatic și sunt absorbiți în circuitul sanguin [1];
- se află în formă liberă în fructe [5], de exemplu, în struguri [2, 7], flori și mierea de albine sub formă de D<sub>(+)</sub> glucoză, alături de fructoză și zaharoză [5];
- în majoritatea alimentelor se află sub formă de sucroză și amidon, din care este eliberată în urma procesului de digestie [2, 7, 8];
- este stocată în organism sub formă de glicogen [2, 7, 8];
- concentrația de glucoză din sânge este de aproximativ 5 mmol/l [1, 2, 8] și este menținută constantă datorită mai multor hormoni, în special insulina și glucagonul [2, 7, 8];
- în cazul în care concentrația glucozei din sânge scade sub acest nivel, apar simptome generale și neurologice [2, 8];
- dacă nivelul glucozei din sânge crește peste nivelul normal, ajungând la 10 mmol/l, apare hiperglicemia, acesta din urmă fiind un simptom al diabetului zaharat [2];
- în forma combinată se găsește în multe oligozaharide și polizaharide [1];
- are importanță în metabolismul energetic al organismelor [5];
- este transportată la celule prin sânge, limfă și lichidul cefalorahidian [5].

#### **Hiperinsulinism** $[2^{141}, 7^{142}]$ :

- termenul provine de la grecescul *hyper* mai mult, latinescul *insula* insulă, sufixul -*ism* [7];
- secreție excesivă de insulină la nivelul celulelor beta-pancreatice [2, 7];
- ansamblu de simptome (sindrom hipoglicemic) cauzat de concentrația crescută de insulină din sânge (hiperinsulinemie) [7];
- tulburare metabolică datorată administrării unei cantități prea mari de insulină [7];
- hiperinsulinismul organic este denumit sindrom Harris [7].

<sup>&</sup>lt;sup>141</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 385.

<sup>&</sup>lt;sup>142</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 594.

Hiperglicemia moderată determină apariția glucotoxicității materializată prin diminuarea secreției de insulină și accentuarea insulinorezistenței (Hâncu, 2001). Procesul de diabetogeneză operează concomitent sau chiar este precedată de o serie de factori de risc cardiovascular de tipul dislipidemiei aterogene (valori crescute ale trigliceridelor și LDL-colesterolului, HDLcolesterol scăzut), stării protrombotice și proinflamatorii care, în prezenta. obezității abdominale și a hipertensiunii arteriale conturează sindromul metabolic și, în sens mai larg, riscul cardiometabolic (Bala et al., 2009). Aceste modificări explică prezența complicațiilor micro- și macrovasculare la aproximativ 50% din pacienți în momentul diagnosticului diabetului zaharat de tip 2 (Bala et al., 2009).

Lipoproteine cu densitate mică sau beta-lipoproteinele [1<sup>143</sup>, 7<sup>144</sup>]:

- abreviere: LDL [1, 7];
- una din cele patru componente ale lipoproteinelor din plasmă [1];
- forma majoră de transport a esterilor de colesterol (migrare electroforetică β) [7];
- corespund fracției lipoproteice β obținută la separarea prin electroforeză [1];
- contin aproximativ 13% colesterol neesterificat, 39% colesterol esterificat, 17% fosfolipide, 11% acilgliceroli si 20% proteine [1];
- lipoproteina majoritară (89% din totalul lipoproteinelor) este apolipoproteina B-100 [1];
- mai contine apolipoproteine C si E în cantități mici [1];
- sunt sintetizate în plasmă din lipoproteinele cu densitate foarte mică (VLDL) și cele intermediare (IDL) prin acțiunea lipoprotein lipazei [1];
- constituie lipoproteinele cu cel mai mare conținut de colesterol [1];
- funcția lor fiziologică este de a transporta colesterolul către țesuturile periferice
- concentrația crescută a LDL-colesterolului în plasmă se corelează cu un risc crescut de boală coronariană [1].

# **Sindrom metabolic** [2<sup>145</sup>, 7<sup>146</sup>]:

- sindrom în cadrul căruia sunt regrupați o serie de factori de risc metabolici [7];
- alte denumiri anterioare, precum sindrom de obezitate centrală, sindrom de rezistență la insulină și sindrom X, considerate mai mult sau mai puțin sinonime, sunt utilizate rar în prezent [7];
- include:
  - rezistență la insulină [2, 7];
  - obezitate abdominală (androidă) [2, 7] cu circumferința taliei mai mare de 102 cm la bărbați și 88 cm la femei (și un raport talie/șold care depășește 1,00 la bărbati și 0,85 la femei);
  - hiperinsulinism [7];

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 202.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 685. <sup>145</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 732.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1024-1025.

- una sau mai multe dintre următoarele tulburări: alterarea toleranței la glucoză, dislipidemie, hipertensiune arterială, hiperuricemie, gută, hipercoagulabilitate, steatoză [7];
- diminuarea toleranței la glucoză reprezintă un stadiu intermediar între homeostazia normală a glucozei și diabet [7];
- sindromul metabolic se caracterizează prin valori scăzute ale HDL-colesterolului și un nivel ridicat al colesterolului total, al LDL-colesterolului și al trigliceridelor [7];
- factori favorizanți: vârsta, prezența obezității, antecedentele familiale de diabet zaharat de tip 2 sau, în cazul femeilor, diabetul gestațional, hipertensiunea arterială, sindromul ovarelor polichistice etc. [7];
- numeroasele tulburări metabolice favorizează apariția și progresia aterosclerozei și a afectiunilor pe care aceasta le provoacă [7].

Prevenirea diabetului zaharat în cazul pacienților care prezintă modificări ale glicemiei bazale sau diminuarea toleranței la glucoză se poate realiza prin optimizarea stilului de viață sau prin administrarea de medicamente care diminuează insulinorezistența<sup>147</sup> (Hâncu, 2001).

Alimentația hipercalorică și sedentarismul determină acumularea de țesut adipos, în special intraabdominal (obezitate viscerală), dar la nivelul ficatului, pancreasului sau al tesutului muscular (Bala et al., 2009; Mencinicopschi et al., 2012), reprezentând un factor de risc pentru apariția diabetului zaharat (Mencinicopschi et al., 2012). Obezitatea viscerală se datorează acumulărilor de țesut adipos în marele epiploon și în mezenter, favorizând creșterea rezistenței la insulină<sup>148</sup> (Karam, 2001). Tesutul adipos produce un exces de adipocitokine proinflamatorii și acizi grași liberi, diminuează producția de adiponectină, favorizând apariția inflamației cronice subclinice si a stresului oxidativ, ambele cu potential prodiabetogen și proaterogen (Bala et al., 2009; Mencinicopschi et al., 2012). Acumularea de tesut adipos induce insulinorezistență, disfuncție beta-celulară, dislipidemie aterogenă, modificări protrombotice și hipertensiune arterială (Bala et al., 2009). Disfuncția adipocitelor este asociată cu dezvoltarea rezistentei la insulină, inflamația subclinică, deteriorarea celulelor beta-pancreatice și debutul diabetului zaharat de tip 2 (Guilherme et al., 2008<sup>149</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>147</sup> Medicamentele care reduc insulinorezistența sunt: metforminul, rosiglitazona, pioglitazona (Hâncu, 2001, 163).

Rezistența crescută la insulină a țesuturilor în obezitate se explică prin diminuarea acțiunii insulinei la nivel de postreceptori care se corelează cu o reducere a capacității de captare a substanțelor nutritive circulante, postprandial și cu supraîncărcarea depozitelor. Acest proces de stocare stimulează secreția excesivă de insulină favorizând hiperinsulinemia și accentuarea insulinorezistenței prin mecanismul de "down-regulation" la nivelul receptorilor insulinici. Ambele mecanisme determină agravarea hiperglicemiei (Karam, 2001, 964).

<sup>&</sup>lt;sup>149</sup> Guilherme, A., Virbasius, J.V., Puri, V., Czech, M.P. (2008), Adipocyte dysfunctions linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes, Nat Rev Mol Cell Biol, 9:367–377.

Adipocitokină [7<sup>150</sup>]:

- denumire generală pentru numeroase molecule biologic active sintetizate si secretate de adipocite: angiotensinogen, TNF-α, interleukină 6, adiponectină, leptină, restină, inhibitorul activatorului de plasminogen (PAI-1) etc. [7];
- modulează funcțiile fiziologice ale unor țesuturi [7].

Adiponectină [1<sup>151</sup>, 7<sup>152</sup>]:

- termenul provine de la latinescul adeps, -dipis grăsime; nectare a atașa [7];
- proteină cu greutatea moleculară de 30 kDa al cărui domeniu C terminal prezintă similitudini cu factorul C1q al complementului [7];

este secretată în sânge de către adipocite [1, 7]:

- stimulează oxidarea acizilor grași la nivelul mușchilor [7];
- secretia acesteia este inhibată de supraalimentație și obezitate [7]:
- creste sensibilitatea la insulină prin accelerarea resorbției glucozei și a acizilor grasi la nivelul muschilor si al adipocitelor, inhibarea producției hepatice de glucoză și stimularea fosforilării receptorului insulinic [7];
- prezintă o concentrație ridicată în cazul pacienților cu obezitate, diabet zaharat de tip 2 și afecțiuni coronariene [1]:
- inhibă proliferarea musculaturii netede vasculare, intervenind în afectiunile coronariene prin modularea exprimării diferitelor molecule de adeziune [7];
- reducerea concentrației sanguine de adiponectină ar putea interveni în patogenia obezității și a diabetului zaharat de tip 2 [7].

Factorii care favorizează pierderea masei și a funcției celulelor betapancreatice sunt: vârsta, disfuncțiile mitocondriale, creșterea stresului oxidativ și inflamația (Chang și Halter, 2003<sup>153</sup>; Cooksey *et al.*, 2004<sup>154</sup>; Ramsey *et al.*, 2008<sup>155</sup>; Szoke *et al.*, 2008<sup>156</sup>; Del Prato, 2009<sup>157</sup>; Imamura *et al.*, 2013<sup>158</sup>).

<sup>150</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 178.

<sup>&</sup>lt;sup>151</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 21.

<sup>152</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 178.

<sup>153</sup> Chang, A.M., Halter, J.B. (2003), Aging and insulin secretion, Am J Physiol Endocrinol Metab, 284:E7-E12.

<sup>&</sup>lt;sup>154</sup> Cooksey, R.C., Jouihan, H.A., Ajioka, R.S., Hazel, M.W., Jones, D.L., Kushner, J.P., McClain, D.A. (2004), Oxidative stress, beta-cell apoptosis, and decreased insulin secretory capacity in mouse models of hemochromatosis, Endocrinology, 145:5305-5312.

Ramsey, K.M., Mills, K.F., Satoh, A., Imai, S. (2008), Age-associated loss of Sirt1-mediated enhancement of glucose-stimulated insulin secretion in beta cell-specific Sirt1-overexpressing (BESTO) mice, Aging Cell, 7:78-88.

Szoke, E., Shrayyef, M.Z., Messing, S., Woerle, H.J., van Haeften, T.W., Meyer, C., Mitrakou, A., Pimenta, W., Gerich, J.E. (2008), Effect of aging on glucose homeostasis: accelerated deterioration of beta-cell function in individuals with impaired glucose tolerance, Diabetes Care, 31:539-543.

Del Prato, S. (2009), Role of glucotoxicity and lipotoxicity in the pathophysiology of type 2 diabetes mellitus and emerging treatment strategies, Diabet Med, 26:1185-1192.

Imamura, F., Mukamal, K.J., Meigs, J.B., Luchsinger, J.A., Ix, J.H., Siscovick, D.S., Mozaffarian, D. (2013), Risk factors for type 2 diabetes mellitus preceded by β-cell dysfunction,

a) factorii genetici (Hâncu, 2001; Karam, 2001); mutații în gena receptorilor insulinici și mutații care afectează semnalele intracelulare (Hâncu, 2001);

- b) factorii câştigaţi: obezitatea maternă<sup>159</sup>, creşterea rapidă în greutate în primele 3 luni de viaţă<sup>160</sup> (Mencinicopschi *et al.*, 2012), malnutriţia intrauterină a fătului (Hâncu, 2001), obezitatea abdominală<sup>161</sup> (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Barzilai, 2011; Eckel *et al.*, 2011<sup>162</sup>), alimentaţia hipercalorică, sedentarismul (Hâncu, 2001), înaintarea în vârstă (Hâncu, 2001; Karam, 2001), unele medicamente, sarcina, excesul hormonilor de contrareglare, hiperglicemia (glucotoxicitatea), excesul acizilor grași liberi (lipotoxicitatea), autoanticorpii antireceptori insulinici (Hâncu, 2001);
- c) asocierea cu factorii de risc cardiovascular: sindromul metabolic, hipertensiunea arterială, obezitatea abdominală, dislipidemia, hiperuricemia, creșterea inhibitorului activatorului de plasminogen (PAI-1) (Hâncu, 2001).

Receptor insulinic  $[1^{163}, 7^{164}]$ :

- glicoproteină cu masa moleculară de 350 kDa [7];
- proteină membranară de tip 1 care prezintă activitate tirozin kinazică [1];
- conține două subunități α de 125-135 kDa și două subunități β de 90-95 kDa legate prin punți disulfurice [7];
- este un heterotetramer  $\beta$ - $\alpha$ - $\alpha$ - $\beta$  în care lanţurile  $\alpha$  de care se leagă insulina sunt localizate extracelular și sunt legate între ele precum și de câte un lanţ  $\beta$  transmembranar prin câte o legătură disulfidică [1];

insulin resistance, or both in older adults: the cardiovascular health study, Am J Epidemiol, 177:1418–1429.

<sup>159</sup> Rezistența la insulină începe să se dezvolte încă din viața intrauterină în cazul copiilor cu mame obeze cărora li se induc disfuncții metabolice prin interacțiuni materno-fetoplacentare (Mencinicopschi *et al.*, 2012, 623).

<sup>160</sup> Creșterea rapidă în greutate în primele 3 luni de viață se asociază cu un risc crescut de apariție la maturitate a insulinorezistenței, diabetului zaharat, nivelului scăzut de HDL-colesterol și a acumulării de țesut adipos (Mencinicopschi et al., 2012, 623).

Persoanele obeze cu diabet zaharat prezintă o distribuție caracteristică a țesutului adipos în special pe segmentul superior al trunchiului (abdomen, torace, gât și față) și extremitățile musculoase (Karam, 2001, 965).

<sup>162</sup> Eckel, R.H., Kahn, S.E., Ferrannini, E., Goldfine, A.B., Nathan, D.M., Schwartz, M.W., Smith, R.J., Smith, S.R. (2011), *Obesity and type 2 diabetes: What can be unified and what needs to be individualized?*, J. Clin. Endocrinol. Metab, 96, 1654–1663 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 266.

164 Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 937.



- domeniile intracitoplasmatice ale lanţurilor β prezintă activitate tirozin kinazică (reglată parţial prin autofosforilare) care este activată prin legarea insulinei; în acest fel se activează o cascadă de protein kinaze care includ Ras şi Raf [1];
- este localizat în membrana plasmatică a majorității celulelor din organism [1, 7] și în special la nivelul țesutului hepatic, muscular și adipos [7];
- mecanismul de transmitere al informației specifice la nivelul receptorului insulinic nu este clarificat; se presupune că tirozinkinaza stimulată prin autofosforilarea subunității β a receptorului mediază majoritatea acțiunilor insulinei [7];
- este implicat în perturbarea toleranței la glucoză și a sensibilității la insulină, ca urmare a unor mutații ale receptorului care alterează capacitatea de legare a insulinei, stabilitatea, semnalizarea sau reciclarea acesteia [7];
- frecvența mutațiilor de la nivelul receptorului insulinic sugerează faptul că acestea reprezintă o cauză rară a diabetului zaharat [7].

### Activatori ai plasminogenului [1<sup>165</sup>, 2<sup>166</sup>]:

- enzime care convertesc plasminogenul inactiv în plasmină activă [1, 2], dizolvând cheagurile sangvine [2];
- există două tipuri de activatori ai plasminogenului [1, 2]:
  - 1. activatorul plasminogenului tisular (t-PA)[2];
    - proteină naturală din organism care poate fi produsă prin metode de inginerie genetică pentru a dizolva trombii [2];
    - are nevoie de prezenţa fibrinei drept cofactor [2];
    - are capacitatea de a activa plasminogenul pe suprafața fibrinei, ceea ce îl deosebește de alți activatori de plasminogen (streptokinază și urokinază)
       [2];
    - este un activator slab când este liber în soluție, dar eficient când acesta și plasminogenul sunt legați de fibrină unul în proximitatea celuilalt [2];
  - 2. activatorul urokinazic al plasminogenului (u-PA) [2];

# Plasminogen [1<sup>167</sup>, 2<sup>168</sup>, 5<sup>169</sup>, 7<sup>170</sup>, 8<sup>171</sup>]:

- termenul provine de la grecescul *plasma* obiect modelat; sufixul -*ină*; *gennan* a produce [7];
- sinonim: profibrinolizină [1, 7];
- glicoproteină plasmatică cu masa moleculară de 90 kDa [1];
- are în compoziție un singur lanț polipeptidic [1];
- precursor inactiv al plasminei prezent în mod normal în sânge [1, 2, 5, 8];
- încorporat în cheagurile de sânge, este convertit în plasmină pe parcursul fibrinolizei [1, 5, 8] prin hidroliza legăturii peptidice (Arg<sup>560</sup>-|-Val<sup>561</sup>) de către activatorul plasminogenului sau streptokinază [1].

<sup>166</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 14.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 617.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 857.

<sup>71</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 419.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 17.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 242.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 301.

Diabetogeneza este un proces continuu și progresiv care începe cu mulți ani înaintea diagnosticării diabetului zaharat de tip 2. Apariția diabetului zaharat este precedată de o lungă perioadă de prediabet care se caracterizează prin glicemie bazală modificată și scăderea toleranței la glucoză. Factorii genetici, obezitatea abdominală, gluco- și lipotoxicitatea, hipertrigliceridemia, scăderea nivelului HDL-colesterolului și un stil de viață caracterizat printr-o alimentație hipercalorică și sedentarism influențează evoluția prediabetului spre diabet. Această evoluție are caracter variabil: 25% din cazuri progresează spre diabet zaharat de tip 2, 50% rămân în stadiul de prediabet, iar 25% revin la toleranță normală la glucoză (Bala et al., 2009).

Diabetul zaharat de tip 2 debutează, de obicei, după 40 de ani (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), pacienții sunt relativ asimptomatici (Karam, 2001), aproximativ o treime din cazuri fiind descoperite întâmplător cu ocazia investigațiilor medicale efectuate în alte scopuri (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Simptomele diabetului zaharat de tip 2 sunt: poliuria, polidipsia (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Bala et al., 2009) care sunt prezente la aproximativ 50% dintre pacienți (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), infecțiile cutanate și cele genito-urinare (Hâncu, 2001; Karam, 2001; Bala et al., 2009) și complicațiile cronice ale diabetului zaharat (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Hiperglicemia poate fi prezentă cu 5-7 ani înaintea diagnosticării acestei tulburări metabolice (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Obezitatea, în special cea abdominală, este prezentă la debut la majoritatea pacienților. Adesea, glicemia prezintă doar o ușoară creștere, impunându-se repetarea dozării sau efectuarea testului de toleranță la glucoză oral (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

#### 1.7.1. Factorii de risc ai diabetului zaharat de tip 2

Factorii de risc ai diabetului zaharat de tip 2 sunt reprezentați de:

1. factorii genetici (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), cuprind disfuncții ale celulelor beta-pacreatice și ale receptorilor insulinici (legare, postlegare) (Hâncu, 2001);

2. factorii câştigaţi (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009): creşterea hormonilor de contrareglare (sarcină<sup>172</sup>, endocrinopatii<sup>173</sup>) (Hâncu, 2001), pancreatopatii

<sup>&</sup>lt;sup>172</sup> Sarcina contribuie la apariția unor modificări hormonale-metabolice complexe care, în unele cazuri, se prezintă sub forma diabetului gestațional. După naștere, acesta se poate permanentiza sub forma diabetului zaharat de tip 1 sau 2. Malnutriția intrauterină a fătului (un nou-născut subponderal: < 3000 g) prezintă rol diabetogen, împiedicând dezvoltarea normală a celulelor beta-pancreatice și favorizează apariția diabetului la vârsta adultului (Hâncu, 2001, 161).

(Hâncu, 2001; Barzilai, 2011), medicamente (tiazide, glucocorticoizi, unele anticonceptionale etc.) (Hâncu, 2001);

3. stilul de viată nesănătos include:

- a) alimentația hipercalorică (Kopelman, 2000<sup>174</sup>; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), cu un aport ridicat de grăsimi saturate și glucide rafinate 175 (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- b) obezitatea<sup>176</sup> (Knowler *et al.*, 1981<sup>177</sup>; Colditz *et al.*, 1990<sup>178</sup>; Colditz *et al.*, 1995<sup>179</sup>; Kopelman, 2000; Hu *et al.*, 2001<sup>180</sup>; Mokdad *et al.*, 2001<sup>181</sup>; Steyn et al., 2004; Barzilai, 2011), în special cea abdominală (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008<sup>182</sup>; Bala et al., 2009; Eckel et al., 2011: Rahati et al., 2014<sup>183</sup>).

<sup>174</sup> Kopelman, PG. (2000), Obesity as a medical problem, Nature, 404(6778): 635–643 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>175</sup> Alimentația hipercalorică bogată în grăsimi saturate de origine animală și glucide rafinate favorizează aparitia obezitătii, în special a celei de tip abdominal care are un rol important în dezvoltarea diabetului zaharat de tip 2 (Hâncu, 2001, 161).

<sup>176</sup> Obezitatea apărută la vârstă adultă se asociază cu o incidentă crescută a diabetului zaharat de tip 2 (Rahati et al., 2014).

177 Knowler, W.C., Pettitt, D.J., Savage, P.J., Bennett, P.H. (1981), Diabetes incidence in Pima indians: contributions of obesity and parental diabetes, Am J Epidemiol, 113(2):144-56 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>178</sup> Colditz, G.A., Willett, W.C., Stampfer, M.J., Manson, J.E., Hennekens, C.H., Arky, R.A. et al. (1990), Weight as a risk factor for clinical diabetes in women, Am J Epidemiol, 132(3):501-13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>179</sup> Colditz, G.A., Willett, W.C., Rotnitzky, A., Manson, J.E. (1995), Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women, Ann Intern Med, 122(7):481-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>180</sup> Hu, F.B., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Colditz, G., Liu, S., Solomon, C.G. et al. (2001), Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women, N Engl J Med, 345(11):790-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>181</sup> Mokdad, A.H., Bowman, B.A., Ford, E.S., Vinicor, F., Marks, J.S., Koplan, J.P. (2001), The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States, JAMA, 286(10):1195-200.

182 Timar, R., Pârv, F., Vlad, A. (2008), Particularități epidemiologice și etiopatogenice ale asocierii diabetului zaharat și bolii coronariene în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 167-179 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Rahati, S., Shahraki, M., Arjomand, G., Shahraki, T. (2014), Food pattern, lifestyle and diabetes mellitus, Int J High Risk Behav Addict, 3(1): 8725 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>173</sup> Endocrinopatiile induc creșterea hormonilor hiperglicemianți (hipertiroidismul, acromegalia, sindromul Cushing, feocromocitomul) (Hâncu, 2001, 161).

Obezitatea abdominală și diabetul zaharat de tip 2

Persoanele care au un indice de masă corporală (IMC) mai mare decât cel normal prezintă o incidență mai mare a diabetului zaharat de tip 2 la vârste mai tinere (Knowler et al., 1981). Potrivit unor studii, circumferința taliei și raportul circumferinței talie/șold ar fi un predictor mai bun al diabetului zaharat (Chan et al., 1994<sup>184</sup>) și al factorilor de risc cardiovascular comparativ cu indicele de masă corporală (Shahraki et al., 2008<sup>185</sup>), riscul de diabet zaharat fiind prezent de la valori normale ale indicelui de masă corporală de 21 kg/m² (Colditz et al., 1990). Există și alte opinii conform cărora datele privind circumferința taliei și raportul circumferinței talie/șold nu sunt concludente, recomandându-se utilizarea indicelui de masă corporală (James et al., 2001<sup>186</sup>).

Obezitatea abdominală se asociază cu scăderea toleranței la glucoză, glicemia bazală modificată (Hâncu, 2001), hipertensiunea arterială, insulinorezistența, hiperinsulinemia compensatorie, hipertrigliceridemia, scăderea nivelului HDL-colesterolului și creșterea nivelului LDL-colesterolului (Timar *et al.*, 2008). Distribuția abdominală a țesutului adipos fără modificarea greutății corporale (IMC  $\leq$  25 kg/m²) este mai frecventă în cazul persoanelor cu diabet zaharat în raport cu restul populației (Hâncu, 2001).

Factorii de risc ai obezității specifici diabetului zaharat sunt reprezentați de factorii poligenici comuni care apar sub forma predispoziției familiale comune pentru obezitate și diabet zaharat, stilul de viață nesănătos (alimentația hiperlipidică și sedentarismul), erorile în farmacoterapie<sup>187</sup> și nivelul redus al educației specifice (Hâncu, 2001).

c) sedentarismul (Kopelman, 2000; Hâncu, 2001; Steyn *et al.*, 2004; Bala *et al.*, 2009; Polikandrioti şi Dokoutsidou, 2009<sup>188</sup>) amplifică riscul apariției diabetului zaharat de tip 2, indiferent de prezența obezității (Helmrich *et al.*, 1991<sup>189</sup>; Lynch *et al.*, 1996<sup>190</sup>);

<sup>&</sup>lt;sup>184</sup> Chan, J.M., Rimm, E.B., Colditz, G.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C. (1994), *Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men*, Diabetes Care, 17(9):961–9.

<sup>&</sup>lt;sup>185</sup> Shahraki, T., Shahraki, M., Roudbari, M., Gargari, B.P. (2008), Determination of the leading central obesity index among cardiovascular risk factors in Iranian women, Food Nutr Bull, 29(1):43–8.

<sup>&</sup>lt;sup>186</sup> James, P.T., Leach, R., Kalamara, E., Shayeghi, M. (2001), *The worldwide obesity epidemic*, Obes Res, 9 Suppl 4:228S–33S.

Dozele ridicate de insulină și de sulfonilureice determină hiperinsulinismul care induce hiperfagie, acesta din urmă fiind însoțită de creștere ponderală. La acestea se adaugă teama de hipoglicemie care favorizează consumul "preventiv", dar nejustificat de glucide (Hâncu, 2001, 203).

Polikandrioti, M., Dokoutsidou, H. (2009), The role of exercise and nutrition in type 2 diabetes mellitus management, Health Sci J, 3(4):216–21.

Helmrich, S.P., Ragland, D.R., Leung, R.W., Paffenbarger, R.S. Jr. (1991), *Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus*, N Engl J Med, 325(3):147–52.

<sup>&</sup>lt;sup>190</sup> Lynch, J., Helmrich, S.P., Lakka, T.A., Kaplan, G.A., Cohen, R.D., Salonen, R. et al. (1996), Moderately intense physical activities and high levels of cardiorespiratory fitness

- d) consumul de alcool în cantitate ridicată (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- e) fumatul (Ajani et al., 2000<sup>191</sup>; Hâncu, 2001; Hu et al., 2001; Bala et al., 2009) afectează în mod negativ nivelul glicemiei à jeun (Nakanishi et al., 2000<sup>192</sup>; Wannamethee et al., 2001<sup>193</sup>; Will et al., 2001<sup>194</sup>; Hur et al., 2007<sup>195</sup>; Willi et al., 2007<sup>196</sup>);

Fumatul și diabetul zaharat de tip 2

Fumatul se corelează cu insulinorezistența, inflamația cronică, reducerea afinității receptorilor pentru insulină și a preluării periferice a glucozei. Compușii nocivi prezenți în fumul de țigară au efect toxic asupra celulelor beta-pancreatice și a receptorilor pentru insulină (Hâncu et al., 2010<sup>197</sup>).

f) stresul psihosocial (Hâncu, 2001);

g) vârsta (Qiao et al., 2003<sup>198</sup>; Gabriel et al., 2008<sup>199</sup>; Cheng et al., 2013<sup>200</sup>); înaintarea în vârstă determină insulinorezistență, afectarea

reduce the risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in middle-aged men, Arch Intern Med, 156(12):1307-14.

<sup>191</sup> Ajani, U.A., Hennekens, C.H., Spelsberg, A., Manson, J.E. (2000), Alcohol consumption and risk of type 2 diabetes mellitus among US male physicians, Arch Intern Med, 160(7):1025–30.

<sup>192</sup> Nakanishi, N., Nakamura, K., Matsuo, Y., Suzuki, K., Tatara, K. (2000), Cigarette smoking and risk for impaired fasting glucose and type 2 diabetes in middle-aged Japanese men, Ann Intern Med, 133: 183–191.

<sup>193</sup> Wannamethee, S.G., Shaper, A.G., Perry, I.J. (2001), Smoking as a modifiable risk factor for type 2 diabetes in middle-aged men, Diabetes Care, 24: 1590–1595.

Will, J.C., Galuska, D.A., Ford, E.S., Mokdad, A., Calle, E.E. (2001), Cigarette smoching and diabetes mellitus: evidence of a positive association from a large prospective cohort study, Int J Epidemiol, 30: 540–546.

<sup>195</sup> Hur, N.W., Kim, H.C., Nam, C.M., Jee, S.H., Lee, H.C. et al. (2007), Smoking cessation and risk of type 2 diabetes mellitus: Korea Medical Insurance Corporation Study, Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 14: 244–249.

Willi, C., Bodenmann, P., Ghali, W.A., Faris, P.D., Cornuz, J. (2007), Active smoching and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis, JAMA, 298: 2654–2664.

Hâncu, N., Rusu, A., Bala, C. (2010), Capitolul 4. Stilul de viață și bolile metabolice în Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice (2010), Hâncu, N., Roman, G., Vereșiu, I.A., volumul 1, Editura Echinox, Cluj-Napoca, 175.

Qiao, Q., Hu, G., Tuomilehto, J. et al. (2003), Age- and sex-specific prevalence of diabetes and impaired glucose regulation in 11 Asian cohorts, Diabetes Care, 26(6):1770–1780.

Gabriel, R., Alonso, M., Segura, A. et al. (2008), Prevalence, geographic distribution and geographic variability of major cardiovascular risk factors in Spain. Pooled analysis of data from population-based epidemiological studies: the ERICE Study, Rev Esp Cardiol, 61(10):1030–1040.

Cheng, Y.J., Imperatore, G., Geiss, L.S. et al. (2013), Secular changes in the age-specific prevalence of diabetes among US Adults: 1988–2010, Diabetes Care, 36(9):2690–2696.

secreției de insulină și reducerea masei celulelor beta-pancreatice (Gong și Muzumdar, 2012<sup>201</sup>).

Indice de masă corporală  $[2^{202}, 7^{203}]$ :

- sinonim: indice Quételet [7];
- reprezintă raportul dintre masa corporală (M), exprimată în kilograme și pătratul taliei (T), exprimat în metri: M/T<sup>2</sup> [7];
- reflectă compoziția corporală a unui subiect [7];
- este util în evaluarea greutății normale a unei persoane [2];
- valori normale: între 20 și 25 kg/m<sup>2</sup>;
- valoarea cuprinsă între 25 și 30 kg/m² indică o supragreutate, iar cea peste 30 kg/m² reprezintă un marker al obezității [2];
- la copii se utilizează normograme speciale în funcție de vârstă [7].

<sup>&</sup>lt;sup>201</sup> Gong, Z., Muzumdar, R.H. (2012), Pancreatic function, type 2 diabetes, and metabolism in aging, Int J Endocrinol, 2012:1-13.

<sup>202</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 413.

Martin, E. (2007), Dictionar de medicina, Editura Ali, Bucureşti, 413.

203 Rusu. V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, Bucureşti, 627.

# Capitolul 2.

# DIABETUL ZAHARAT ŞI IMPACTUL FACTORILOR DE RISC CARDIOVASCULAR

Structura capitolului

2.1. Dislipidemiile

2.2. Hipertensiunea arterială

2.3. Obezitatea și distribuția abdominală a tesutului adipos

2.4. Hiperglicemia

2.5. Microalbuminuria

2.6. Alți factori de risc cardiovascular

Bolile cardiovasculare reprezintă principala cauză de mortalitate şi morbiditate la persoanele cu diabet zaharat de tip 2 (Bala *et al.*, 2009<sup>204</sup>). Principalii factorii de risc cardiovascular în diabetul zaharat sunt reprezentați de: dislipidemii<sup>205</sup>, hipertensiune arterială, obezitate, distribuția abdominală a țesutului adipos, hiperglicemie<sup>206</sup> și microalbuminurie (Hâncu, 2001<sup>207</sup>; Bala *et al.*, 2009).

#### 2.1. Dislipidemiile

Dislipidemiile constituie tulburările metabolice cele mai frecvente din diabetul zaharat și un factor de risc cardiovascular important (Hâncu, 2001; Thomas și Foody, 2007<sup>208</sup>), modificarea concentrației plasmatice a lipidelor

Dislipidemia implică creșterea nivelului colesterolului total, al LDL-colesterolului, al trigliceridelor și scăderea HDL-colesterolului (Bala et al., 2009, 56).

Statusul glicemic necontrolat vizează hemoglobina glicozilată > 7%, glicemia bazală > 110 mg/dl, glicemia postprandială > 140 mg/dl (Bala et al., 2009, 56).

Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 56, 62 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>&</sup>lt;sup>207</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 189–209 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor). Thomas, J.E., Foody, J.M. (2007), The pathophysiology of cardiovascular disease in diabetes mellitus and the future of therapy, J Cardiometab Syndr, 2:108–113.

fiind o complicație frecventă în cazul acestor pacienți (Hartnett et al., 2000<sup>209</sup>; Qureshi et al., 2002<sup>210</sup>).

Riscul cardiovascular produs de dislipidemii în diabetul zaharat este mai mare în raport cu restul populației (Hâncu, 2001) datorită creșterii nivelului plasmatic al trigliceridelor, LDL-colesterolului și scăderii HDL-colesterolului (Hâncu, 2001; Harder *et al.*, 2003<sup>211</sup>). Aceste tulburări ale profilului lipidic au caracter predictiv, anticipând apariția cardiopatiei ischemice, a accidentelor vasculare cerebrale și a amputațiilor membrelor inferioare cauzate de arteriopatiile obliterante (Hâncu, 2001).

În diabetul zaharat de tip 1 există o ușoară creștere a nivelului LDL-colesterolului și a trigliceridelor serice și modificări minime sau chiar absente ale HDL-colesterolului (Karam, 2001<sup>212</sup>). Normalizarea concentrației lipoproteinelor circulante implică reducerea valorii hiperglicemiei (Karam, 2001). În diabetul zaharat de tip 2 asociat cu obezitatea este prezentă "dislipidemia diabetică" caracteristică sindromului de rezistență la insulină (Karam, 2001), evidențiată prin hipertrigliceridemie (300-400 mg/dl), nivelul scăzut al HDL-colesterolului (sub 30 mg/dl) (Hâncu, 2001; Karam, 2001) și o modificare calitativă a particulelor LDL care sunt de dimensiuni mai mici și mai dense, iar membrana acestora transportă cantități crescute de colesterol liber (Karam, 2001).

**Lipoproteine** [1<sup>213</sup>, 2<sup>214</sup>, 5<sup>215</sup>, 7<sup>216</sup>, 8<sup>217</sup>]:

- termenul provine de la grecescul *lipos* grăsime; *protos* primul; sufixul -*ină* [7];
- compuşi organici macromoleculari [8] prezenți în plasma sangvină și limfă [2];
- rezultă din combinarea lipidelor cu proteinele [2, 5, 7, 8];

<sup>&</sup>lt;sup>209</sup> Hartnett, M.E., Stratton, R.D., Browne, R.W., Rosner, B.A., Lanham, R.J., Armstrong, D. (2000), Serum markers of oxidative stress and severity of diabetic retinopathy, Diabetes Care, 23:234–240.

<sup>&</sup>lt;sup>210</sup> Qureshi, A.A., Sami, S.A., Khan, F.A. (2002), Effects of stabilized rice bran, its soluble and fiber fractions on blood glucose levels and serum lipid parameters in human with diabetes mellitus type 1 and 2, J Nutr Biochem, 13:175–187.

<sup>&</sup>lt;sup>211</sup> Harder, H., Dinesen, B., Astrup, A. (2003), The effect of a rapid weight loss on lipid profile and glycemic control in obese type 2 diabetic patients, Int J Obesity, 28(1):180–2.

<sup>&</sup>lt;sup>212</sup> Karam, J.H. (2001), *Diabetul zaharat și hipoglicemia* în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 961–998 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 202.

<sup>&</sup>lt;sup>214</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 466.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 223.

<sup>&</sup>lt;sup>216</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 684–685.

<sup>&</sup>lt;sup>217</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 323.

- sunt principalele elemente componente ale membranelor și organitelor celulare [8];
- insuşirile acestora rezultă din combinarea proprietăților fizice ale celor două clase de biomolecule [5];
- particule miscibile cu apa formate prin asocierea unor proteine solubile în apă denumite apolipoproteine sau apoproteine cu lipide nepolare (triacilgliceroli și esteri ai colesterolului) și cu lipide amfipatice care prezintă o parte hidrofobă și una hidrofilă (fosfolipide și colesterol) [1];
- reprezintă forma normală de transport a lipidelor în circulația sanguină [7, 8];
- transportă lipidele absorbite din hrană și pe cele sintetizate în ficat și în țesutul adipos spre diferite țesuturi și organe spre utilizare sau depozitare [1];
- plasma sanguină conține mai multe forme de lipoproteine [7];
- se clasifică în [5]:
  - 1. lipoproteine de transport [5]
    - lipidele şi proteinele se află într-un raport relativ fix; acestea transportă lipidele insolubile în apă între diferite organe, pe cale sangvină [5];
    - de exemplu, colesterolul este transportat prin sânge sub formă de lipoproteine cu densitate mică [1, 5];
  - 2. lipoproteine membranice sau structurale [5]
    - conțin, cu unele excepții, 40% lipide și 60% proteine [5];
    - majoritatea sunt polare [5];
    - predomină fosfogliceridele [5];
    - sfingolipidele se află în cantități reduse [5];
    - fiecare tip de membrană are în compoziție câteva tipuri de proteine sau polipeptide [5];
    - proteinele extrinseci (periferice) sunt slab ataşate de suprafaţa membranei şi pot fi îndepărtate uşor prin extracţii blânde [5];
    - proteinele intrinseci (integrale), reprezintă aproximativ 70% din totalul proteinelor din membrană, sunt strâns legate de partea lipidică și pot fi îndepărtate mult mai greu; între acestea se află și o glicoproteină (glicoforina) care traversează complet membrana [5].
- în funcție de mobilitatea electroforetică, se disting:
  - LDL (lipoproteine cu densitate mică) sau beta-lipoproteinele constituie forma majoră de transport a esterilor de colesterol (migrare electroforetică β) [7];
  - VLDL (lipoproteine cu densitate foarte mică) sau alfa<sub>2</sub>-lipoproteinele transportă lipide endogene, în special trigliceride, spre țesuturi (banda pre-β)
     [7]; se formează în ficat [8] și sunt precursorii LDL [2, 8];
  - IDL (lipoproteine cu densitate intermediară) transportă atât trigliceride, cât și colesterol (banda β largă) [7];
  - chilomicronii forma majoră de transport a trigliceridelor și a colesterolului exogen din intestin în sânge (originea la migrarea electroforetică) [7];
  - HDL (lipoproteine cu densitate mare) alfa<sub>1</sub>-lipoproteinele transportă colesterolul de la țesuturi (inclusiv artere) spre ficat (banda α) [2, 7, 8].

Scăderea nivelului HDL-colesterolului constituie principalul factor care predispune la macroangiopatie (Karam, 2001). Această tulburare este de două ori mai frecventă în cazul pacienților cu diabet zaharat decât la restul populației și precede cu mulți ani apariția diabetului zaharat, fiind un marker al



insulinorezistenței (Hâncu, 2001) și al hiperinsulinemiei (Adiels et al., 2007<sup>218</sup>; Mooradian et al., 2007<sup>219</sup>).

Hiperinsulinemie [7<sup>220</sup>]:

termenul provine de la grecescul hyper - mai mult; latinescul insula - insulă; sufixul -ină; grecescul haima, -atos - sânge [7];

exces de insulină în sânge [7];

se poate traduce clinic prin sindrom hipoglicemic în cazul existenței unor concentrații foarte mari ale insulinei [7].

Alte tulburări ale profilului lipidic cu potențial aterogen sunt: hiperlipemia postprandială, creșterea valorii colesterolului total, a LDLcolesterolului și a lipoproteinei (a) (Hâncu, 2001).

Factorii de risc pentru dislipidemii în diabetul zaharat sunt reprezentați de afectarea poligenică comună, obezitatea și distribuția abdominală a țesutului adipos, alimentația hiperlipidică, sedentarismul, dezechilibrul glicemic cronic și sindromul metabolic (Hâncu, 2001).

Mecanismele hiperlipemiante implicate sunt: creșterea producției de trigliceride și a VLDL-colesterolului, scăderea HDL-colesterolului, diminuarea activității lipoprotein lipazei, creșterea lipolizei (Hâncu, 2001) și a acizilor grași liberi<sup>221</sup> (Hâncu, 2001; Taskinen, 2003<sup>222</sup>; Krauss și Siri, 2004<sup>223</sup>; Del Pilar Solano și Goldberg, 2005<sup>224</sup>). Aceste mecanisme sunt induse de deficitul de insulină sau de insulinorezistență-hiperinsulinism (Hâncu, 2001).

Lipoproteine cu densitate foarte mică sau alfa<sub>2</sub>-lipoproteinele [1<sup>225</sup>, 2<sup>226</sup>, 7<sup>227</sup>]:

abreviere: VLDL [1, 2];

una din cele patru clase de lipoproteine din plasma sanguină [1];

<sup>220</sup> Rusu, V. (2010). *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 594.

<sup>222</sup> Taskinen, M.-R. (2003), Diabetic dyslipidaemia: from basic research to clinical practice, Diabetologia, 46(6):733-49.

<sup>223</sup> Krauss, R.M., Siri, P.W. (2004), Dyslipidemia in type 2 diabetes, Med Clin N Am, 88(4):897-909.

<sup>224</sup> Del Pilar Solano, M., Goldberg, R.B. (2005), Management of diabetic dyslipidemia, Endocrinol Metab Clin N Am, 34(1):1-25.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 202.

<sup>226</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 466.

<sup>227</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 685.

<sup>&</sup>lt;sup>218</sup> Adiels, M., Westerbacka, J., Soro-Paavonen, A., Häkkinen, A., Vehkavaara, S., Caslake, M. et al. (2007), Acute suppression of VLDL1 secretion rate by insulin is associated with hepatic fat content and insulin resistance, Diabetologia, 50(11):2356-65.

Mooradian, A., Albert, S., Haas, M. (2007), Low serum high-density lipoprotein cholesterol in obese subjects with normal serum triglycerides: the role of insulin resistance and inflammatory cytokines, Diabetes Obes Metab, 9(3):441-3.

<sup>&</sup>lt;sup>221</sup> Creșterea eliberării acizilor grași liberi din celulele adipoase rezistente insulină reprezintă una din cauzele dislipidemiei în diabetul zaharat (Taskinen, 2003; Krauss și Siri, 2004; Del Pilar Solano și Goldberg, 2005).

- sunt sintetizate în ficat [1];
- transportă lipide endogene, în special trigliceride, de la ficat la țesuturi (banda pre-β) [1, 7];
- sunt precursori ai LDL-colesterolului [1, 2]:
- în cazul separării lipoproteinelor prin electroforeză, fracția pre-\beta corespunde VLDL-ului [1];
- contin 5-8% colesterol liber, 11-14% colesterol esterificat, 20-30% fosfolipide. 44-60% triacilgliceroli și 4-11% proteine [1];
- apolipoproteinele care intră în compoziția lipoproteinelor cu densitate foarte mică sunt: B-100, C-I, C-II, C-III, E-II, E-III și E-IV [1].

## **Lipoprotein lipază** [1<sup>228</sup>, 7<sup>229</sup>]:

- alte denumiri: diglicerid lipază, diacilglicerol lipază [1];
- lipază legată la fața vasculară a celulelor endoteliale prin asocierea la heparan sulfat și prin acesta la membrana plasmatică de unde poate fi detașată de heparină
- enzimă plasmatică funcțională localizată la nivelul suprafeței luminale a endoteliului vascular al capilarelor sanguine din inimă, tesut adipos, splină, plămâni, medulara renală, aortă, diafragmă și glanda mamară în lactație [1];
- acțiunea enzimatică a acesteia se exercită asupa triacilglicerolilor din compoziția chilomicronilor și a lipoproteinelor cu densitate foarte joasă (VLDL) pe care îi hidrolizează la diacil și monoacil gliceroli și acizi grași [1];
- este activată de fosfolipide, apoproteina C II din chilomicroni, VLDL și IDL [7];
- hidrolizează trigliceridele în glicerol și acizi grași [7];
- acizii grași sunt transferați la nivelul endoteliului și, de la acest nivel, la alte celule pentru a fi metabolizati ca sursă de energie (celule musculare) sau sunt convertiți în trigliceride care sunt stocate (adipocite) sau secretate (glanda mamară în timpul lactatiei) [7];
- reprezintă factorul clarifiant care favorizează dispariția chilomicronilor responsabili, în anumite cazuri, de aspectul lactescent al plasmei [7];
- sângele conține o cantitate redusă de lipoprotein lipază [1];
- este eliberată în circulatie sub acțiunea heparinei [1].

# **Lipoliză** $[2^{230}, 5^{231}, 6^{232}, 7^{233}]$ :

- termenul provine de la grecescul lipos grăsime, lysis dizolvare, distrugere [5, 7], lvein - a distruge [7];
- sinonim: adipoliză [7];
- hidroliza lipidelor de depozit din organismele vii [6, 7], existente sub formă de trigliceride [2, 5, 6], sub acțiunea lipazelor [5, 6] în glicerol (glicerină) și acizi grasi [5, 6, 7];

<sup>&</sup>lt;sup>228</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 202.

<sup>&</sup>lt;sup>229</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 685.

<sup>&</sup>lt;sup>230</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 466.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 223.

<sup>&</sup>lt;sup>232</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 293. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 684.

- Os Scanned with OKEN Scanner
- se produce în cursul digestiei intestinale sub influența bilei și a sucului pancreatic

prin descompunerea acizilor grași rezultă energie [5].

Hiperlipidemia reprezintă un marker precoce pentru ateroscleroză (Ceriello, 2005<sup>234</sup>; Tushuizen et al., 2005<sup>235</sup>), favorizează activarea sistemului de coagulare (Duttaroy, 2005<sup>236</sup>), disfuncția endotelială, inflamația (Burdge și Calder, 2005<sup>237</sup>) și stresul oxidativ (Rebolledo și Dato, 2005<sup>238</sup>). În cazul pacienților cu diabet zaharat, menținerea controlului glicemic contribuie la îmbunătățirea profilului lipidic (Medvedeva et al., 2002<sup>239</sup>). La pacienții cu afecțiuni renale, patogeneza leziunilor glomerulare se datorează prezenței hiperlipidemiei (Moorhead, 1991<sup>240</sup>; Babu și Srinivasan, 1999<sup>241</sup>).

# 2.2. Hipertensiunea arterială

Hipertensiunea arterială reprezintă un factor de risc cardiovascular în diabetul zaharat (Hâncu, 2001; Almdal et al., 2004<sup>242</sup>), caracterizându-se printro frecvență mai accentuată comparativ cu restul populației (Hâncu, 2001).

<sup>234</sup> Ceriello, A. (2005), Postprandial hyperglycemia and diabetes complications: is it time to treat?, Diabetes, 54:1-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>235</sup> Tushuizen, M.E., Diamant, M., Heine, R.J. (2005), Postprandial dysmetabolism and cardiovascular disease in type 2 diabetes, Postgrad Med J, 81: 1-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>236</sup> Duttaroy, A.K. (2005), Postprandial activation of hemostatic factors: role of dietary fatty acids, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 72: 381-91 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>237</sup> Burdge, G.C., Calder, P.C. (2005), Plasma cytokine response during the postprandial period: a potential causal process in vascular disease? Br J Nutr, 93:3-9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>238</sup> Rebolledo, O.R., Dato, S.M. (2005), Postprandial hyperglycemia and hyperlipidemiagenerated glycoxidative stress: its contribution to the pathogenesis of diabetes complications, Eur Rev Med Pharmacol Sci, 9:191-208 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>239</sup> Medvedeva, I.V., Pufacheva, T.A., Dorodneva, E.F. (2002), Influence of glucose control on the main parameters of serum lipid profile and platelet membranes in patients with metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus, Atheroscler Suppl, 3:163 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>240</sup> Moorhead, J.F. (1991), Lipids and progressive kidney disease, Kidney Int Suppl, 31:S35-S40.

<sup>241</sup> Babu, P.S., Srinivasan, K. (1999), Renal lesions in streptozotocin-induced diabetic rats maintained on onion and capsaicin containing diets, J Nutr Biochem, 10:477-483.

<sup>242</sup> Almdal, T., Scharling, H., Jensen, J.S., Vestergaard, H. (2004), The independent effect of type 2 diabetes mellitus on ischemic heart disease, stroke, and death: a population-based study of 13 000 men and women with 20 years of follow-up, Arch Intern Med, 164(13):1422 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Asocierea diabetului zaharat cu hipertensiunea arterială crește de 2-3 ori riscul pentru evenimente cardiovasculare și de 4-5 ori pe cel pentru mortalitate cardiovasculară (Timar et al., 2008<sup>243</sup>).

În diabetul zaharat de tip 1, frecvența hipertensiunii arteriale este asociată cu vechimea afecțiunii și prezența nefropatiei. La persoanele fără nefropatie, prevalența hipertensiunii arteriale este identică cu cea din populația generală. În momentul instalării nefropatiei, frecvența hipertensiunii arteriale creste până la 40%, contribuind la agravarea nefropatiei (Hâncu, 2001).

În diabetul zaharat de tip 2, frecvența hipertensiunii arteriale este de 30în asociată cu obezitatea, special forma 50% insulinorezistenta și hiperinsulinismul. În cadrul sindromului metabolic hipertensiunea arterială precede diagnosticul de diabet zaharat de tip 2. Scăderea toleranței la glucoză este corelată cu hipertensiunea în 20-40% din cazuri. În diabetul zaharat, tensiunea arterială nocturnă înregistrează creșteri, aceasta constituind un factor de risc suplimentar cardiovascular si retinian (Hâncu, 2001).

Factorii de risc ai hipertensiunii arteriale în diabetul zaharat sunt: obezitatea abdominală, stilul de viață nesănătos (consumul ridicat de sare și alcool, fumatul, sedentarismul), malnutriția fătului<sup>244</sup>, tratamentul inadecvat al diabetului zaharat realizat prin hiperinsulinism iatrogen<sup>245</sup>, vechimea diabetului zaharat de tip 1, prezenta micro- sau macroalbuminuriei, factorii genetici, coexistenta unor afectiuni primare sau a unor condiții care favorizează apariția hipertensiunii arteriale (infecții urinare, acromegalie, sindrom Cushing, feocromocitom, tratament cu glucocorticoizi, utilizarea unor anticoncepționale) (Hâncu, 2001). Stresul oxidativ intervine în patogeneza hipertensiunii arteriale prin inactivarea oxidului nitric (Engelhard et al., 2006<sup>246</sup>).

<sup>244</sup> Malnutriția fătului poate favoriza apariția defectelor enzimatice care, la vârsta adultului, se concretizează sub forma sindromului metabolic (Hâncu, 2001, 199).

<sup>245</sup> Hiperinsulinismul iatrogen este determinat de utilizarea unor doze crescute de insulină sau sulfonilureice (Hâncu, 2001, 199).

<sup>&</sup>lt;sup>243</sup> Timar, R., Pârv, F., Vlad, A. (2008), Particularități epidemiologice și etiopatogenice ale asocierii diabetului zaharat și bolii coronariene în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 167-179 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>246</sup> Engelhard, Y.N., Gazer, B., Paran, E. (2006), Natural antioxidants from tomato extract reduce blood pressure in patients with grade-1 hypertension: a double-blind, placebocontrolled pilot study, Am Heart J, 151(1):100-6.

Oxid nitric  $[1^{247}, 2^{248}, 7^{249}, 8^{250}]$ :

- termenul provine de la grecescul oxys acru, oxigen; latinescul nitrum, grecescul nitron nitrat de potasiu, sodă [7];
- sinonim: monoxid de azot [7, 8], oxid de azot [1, 2];
- formulă chimică: NO [1, 2, 7];
- gaz fără culoare, puțin solubil în apă care prin reacție cu oxigenul formează NO<sub>2</sub>
- este produs în mod normal în organismul uman [7];
- este prezent în aerul expirat în concentrație de aproximativ 10 părți pe bilion [7];
- moleculă semnal, având caracter de radical liber deoarece conține un electron necuplat [1];
- este generat de o varietate de celule: endoteliale, musculare netede, ale sistemului nervos central și macrofage [1];
- component important al grupului de mediatori gazoşi, care împreună cu mediatorii aminici (de exemplu, noradrenalina, adrenalina, histamina, acetilcolina) şi mediatorii lipidici (de exemplu, prostaglandinele) produc o serie de răspunsuri fiziologice (de exemplu, relaxarea musculaturii netede) [2];
- se formează din arginină și oxigen molecular într-o reacție catalizată de nitric oxid sintază [1, 8] și care necesită NADPH [1];
- mediator chimic de tip autacoid (substanță specifică formată în celulele unui organ și deversată în sângele circulant pentru a acționa asupra altor organe), format prin intervenția nitric-oxidsintetazei, enzimă calciu-dependentă, pornind de la gruparea guanidină a L-argininei care este convertită în citrulină și oxidul nitric, în prezența oxigenului și NADPH [7];
- există trei izoforme de nitricoxidsintetaze (NOS), al căror ADN codant a fost secvențat: NOS constitutive, NOS1 (neuronală și musculară), NOS3 (endoteliale și în unele regiuni din SNC, în special cerebel și bulb olfactiv), NOS inductibile, NOS2 sau NOSi, enzime ale sistemului imunitar și ale altor celule (de exemplu hepatocite, fibroblaste) a căror sinteză ar putea fi indusă de citokine [7];
- oxidul nitric difuzează ușor prin membrana celulară la exteriorul celulei, trecând direct de la celula producătoare la celulele vecine [7] unde stimulează formarea mesagerului intracelular GMP ciclic [7, 8];
- are o actiune de tip paracrin, nefiind depozitat în vezicule [1];
- prezintă o semiviață de 5-10 s, prin urmare nu poate acționa decât la nivel local, înainte de a fi convertit în nitrați și nitriți de oxigen și apă [7];
- în majoritatea celulelor-țintă endoteliale, oxidul nitric reacționează cu atomul de fier din situsul activ al guanilat ciclazei [7];
- are rol de semnal intracelular [7]:
  - acetilcolina determină formarea şi eliberarea de oxid nitric în celulele endoteliale, favorizând relaxarea fibrelor musculare netede [7];

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 232.

<sup>&</sup>lt;sup>248</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 572.

<sup>&</sup>lt;sup>249</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 816.

<sup>&</sup>lt;sup>250</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 398.

- O Scanned with OKEN Scanner
- efectul nitroglicerinei este dat de transformarea acesteia în oxid nitric care induce dilatația vaselor sanguine, diminuând travaliul cardiac și nevoia de oxigen a miocardului [7];
- prezintă rol imunitar, în apărarea organismului împotriva agenților infecțioși și, probabil, a transformării canceroase a celulelor [7];
- anumite celule ale sistemului imun (macrofage și neutrofile) produc oxid nitric care este convertit în anionul citotoxic peroxinitrat (O-O-N=O) care prezintă o activitate nespecifică împotriva patogenilor (protozoare și metazoare) [8];
- are acțiune vasodilatatoare [1], acționând prin relaxarea mușchilor netezi și dilatarea vaselor sanguine [8], anticoagulantă și fibrinolitică (inhibă agregarea plachetară) [1], inhibă agregarea și adeziunea trombocitelor [8];
- acționează ca un neurotransmițător în sistemul nervos central și poate influența dezvoltarea neuronală [8];
- este oxidat la nitrit și ulterior la nitrat care este prezent în sânge [1];
- este implicat în manifestările sepsisului și ale șocului septic [2];
- supraproducția de oxid nitric are efecte negative, determinând distrucții tisulare, inducerea stării de soc [7].

Hipertensiunea arterială netratată se asociază cu insuficiența renală, boala vasculară periferică, anevrismul de aortă, demența sau fibrilația artrială, caracterizându-se printr-o incidență ridicată la persoanele cu diabet zaharat (peste 50%) (Timar et al., 2008).

Riscul cardiovascular indus de hipertensiunea arterială în diabet zaharat vizează: creșterea mortalității și a morbidității cardiovasculare (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008; Safar et al., 2013<sup>251</sup>; Shidfar şi Arjoman, 2014<sup>252</sup>), a riscului de accident vascular cerebral (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008), infarct miocardic, insuficiență cardiacă congestivă (Timar et al., 2008), cardiopatie ischemică, amputații produse prin arteriopatii obliterante periferice și calcificări aortice, agravarea nefropatiei și retinopatiei (Hâncu, 2001).

#### 2.3. Obezitatea și distribuția abdominală a țesutului adipos

Obezitatea reprezintă un alt factor pentru riscul cardiovascular care vizează: cresterea mortalității și a morbidității cardiovasculare, predicția independentă a cardiopatiei ischemice și a accidentelor vasculare cerebrale, exacerbarea altor factori de risc (hipertensiune arterială, dislipidemie, hiperinsulinemie-insulinorezistență, hiperglicemie), scăderea toleranței la

Safar, M.E., Balkau, B., Lange, C., Protogerou, A.D., Czernichow, S., Blacher, J. et al. (2013), Hypertension and vascular dynamics in men and women with metabolic syndrome, J Am Coll Cardiol., 61:12-9.

Shidfar, F., Arjoman, G.-N. (2014), Chapter 24. Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes: tomato and diabetes, 301-313 in Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B. (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

glucoză sau glicemia bazală modificată, creșterea riscului cardiovascular global (Hâncu, 2001). Riscul cardiovascular este influențat de un indice de masă corporală peste valorile normale, cresterea în greutate și a circumferinței abdominale (Timar et al., 2008; Bala et al., 2009). Oscilațiile în greutate (Timar et al., 2008) sunt direct proporționale cu distribuția abdominală a țesutului adipos<sup>253</sup> (Hâncu, 2001). În mod frecvent, persoanele cu diabet zaharat care au și obezitate, prezintă hipertensiune arterială cu valori medii (Karam, 2001).

# 2.4. Hiperglicemia

Diabetul zaharat de tip 2 se caracterizează prin hiperglicemie (Roglic et al., 2005<sup>254</sup>; Santaguida et al., 2005<sup>255</sup>) ca urmare a diminuării secreției de insulină (Roglic et al., 2005; Zhou et al., 2014<sup>256</sup>), a disfuncțiilor din căile de semnalizare ale acesteia (Dinneen et al., 1992<sup>257</sup>), a rezistenței la insulină a tesuturilor periferice (Dinneen et al., 1992; Roglic et al., 2005; Bahadoran et al., 2013<sup>258</sup>; Zhou et al., 2014), a afectării metabolismului glucidic (Dinneen et al., 1992; Bahadoran et al., 2013), a epuizării depozitului de glicogen, a intensificării gluconeogenezei, a supraproducției hepatice de glucoză, a disfuncțiilor de la nivelul celulelor beta-pancreatice (Dinneen et al., 1992),

<sup>254</sup> Roglic, G., Unwin, N., Bennett, P.H., Mathers, C., Tuomilehto, J., Nag, S. et al. (2005), The burden of mortality attributable to diabetes: Realistic estimates for the year 2000, Diabetes Care, 28:2130–5 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>255</sup> Santaguida, P.L., Balion, C., Hunt, D., Morrison, K., Gerstein, H., Raina, P., Booker, L., Yazdi, H. (2005), Diagnosis, prognosis, and treatment of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose, Evid Rep Technol Assess (Summ), (128): 1-11.

<sup>256</sup> Zhou, H., Zhang, X., Lu, J. (2014), Progress on diabetic cerebrovascular diseases, Bosn J Basic Med Sci, 14(4):185-190 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dinneen, S., Gerich, J., Rizza, R. (1992), Carbohydrate metabolism in non-insulindependent diabetes mellitus, N Engl J Med, 327:707-713 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>258</sup> Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Acest lucru este valabil și în cazul obezității metabolice normoponderale, creșterea dimensiunii taliei (> 80 cm la femei și > 94 cm la bărbați) se asociază cu o creștere a riscului cardiovascular global, chiar și în prezența unei greutăți normale (IMC < 25 kg/m<sup>2</sup>) (Hâncu, 2001, 204).

precum și a intensificării stresului oxidativ de la nivelul acestor celule (Kajimoto și Kaneto, 2004<sup>259</sup>; Drews *et al.*, 2010<sup>260</sup>).

Glicogen [1<sup>261</sup>, 2<sup>262</sup>, 5<sup>263</sup>, 6<sup>264</sup>, 7<sup>265</sup>, 8<sup>266</sup>]:

- termenul provine de la grecesul glykys dulce; genesis naștere [5];
- formula generală: (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> unde n reprezintă numărul de reziduuri de glucoză care poate ajunge până la 50000 [7];
- polizaharid [1, 5, 6, 8] macromolecular de rezervă specific animalelor [5];
- polimer al D-glucozei [1] format din lanţuri legate de glucoză [2, 8];
- este ramificat și conține legături α-1,4 și α-1,6 glicozidice [1];
- principala formă de depozit a glucidelor în organism [1, 2, 6, 7, 8];
- corespondentul amidonului din plante [2, 5, 8];
- este depozitat în ficat și în mușchi [1, 2, 6, 7] de unde poate fi scindat în glucoză, la nevoie [2, 8];
- glicogenul hepatic este depozitul central de glucide al organismului [5];
- glicogenul din mușchi reprezintă o sursă indirectă de glucoză sangvină [5];
- este hidrolizat de α și β-amilaze cu producere de glucoză și maltoză [5].

Gluconeogeneză  $[1^{267}, 2^{268}, 5^{269}, 7^{270}, 8^{271}]$ :

- termenul provine de la grecescul glykys dulce; neos nou; genesis formare [5, 7]; gennan a produce [7];
- sinonime: gliconeogeneză, neoglicogeneză [7];
- proces din metabolismul intermediar al glucozei, invers glicolizei [5];
- reprezintă sinteza de glucoză din precursori neglucidici (de exemplu proteine, lipide) [5, 7, 8];
- precursorii pot fi reprezentați de: lactat, glicerol, aminoacizii glucogeni [1];
- principalul aminoacid glucogenic este alanina [1];

<sup>&</sup>lt;sup>259</sup> Kajimoto, Y., Kaneto, H. (2004), Role of oxidative stress in pancreatic beta-cell dysfunction, Ann NY Acad Sci, 1011:168–176 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Drews, G., Krippeit-Drews, P., Düfer, M. (2010), Oxidative stress and beta-cell dysfunction, Pflugers Arch, 460:703–718 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

publicație). <sup>261</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 156.

<sup>&</sup>lt;sup>262</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 346.

<sup>&</sup>lt;sup>263</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 169.

<sup>&</sup>lt;sup>264</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 234–235.

<sup>&</sup>lt;sup>265</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 554. <sup>266</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 253.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura 1111, Editurații, Editura de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 158.

<sup>&</sup>lt;sup>268</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 350.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti. 171.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 559.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 255.

- glucoza este sintetizată pornind de la piruvat sau de la aminoacizi, glicerol etc. [5];
- scindarea macromoleculelor lipidice sau proteinice are loc, de obicei, în inaniție sau în cazul tulburărilor endocrine [5];
- permite menținerea nivelului celular de glucoză, condiție esențială pentru majoritatea celulelor, în special pentru celulele nervoase și eritrocite [7];
- se accentuează în momentul în care nivelul glucozei se diminuează prin carență alimentară sau în urma epuizării rezervei de glicogen [7];
- principalele sedii ale gluconeogenezei sunt ficatul și rinichii [2, 7, 8] deoarece conțin întreg echipamentul enzimatic necesar acestei căi metabolice [7];
- enzimele care catalizează reacții reversibile ale căii gluconeogenetice sunt comune cu cele glicolitice [1];
- enzimele specifice sunt piruvat carboxilaza, fosfoenolpiruvat carboxikinaza, fructozo 1,6-bisfosfataza şi glucoză-6-fosfataza [1];
- procesul este reglat hormonal, în special de glucocorticoizi și glucagon [1];
- satisface nevoile de glucoză ale organismului în cazul în care dieta nu aduce un aport suficient de carbohidrați [2, 8].

Hiperglicemia indusă de stresul oxidativ la nivelul celulelor betapancreatice are un rol esențial în dezvoltarea diabetului zaharat (Kajimoto și Kaneto, 2004; Drews *et al.*, 2010), constituind un marker precoce al aterosclerozei (Ceriello, 2005; Tushuizen *et al.*, 2005). Hiperglicemia determină peroxidarea lipidelor și rezistența receptorilor la insulină (Zhang *et al.*, 2000<sup>272</sup>). Această peroxidare a lipidelor din structurile celulare favorizează apariția aterosclerozei (Kesavulu *et al.*, 2001<sup>273</sup>; Medvedeva *et al.*, 2002) și a complicațiilor diabetului (Kesavulu *et al.*, 2001).

Peroxidare lipidică [7<sup>274</sup>]:

- oxidare non-enzimatică a acizilor grași nesaturați în hidroperoxizi (R-O-O-H) [7];
- aceste oxidări se produc cu oxidanți puternici: apa oxigenată (peroxid de hidrogen), anionii superoxid sau radicalii hidroxil HO [7].

Există o corelație între hiperglicemie și diversele complicații micro- și macrovasculare: retinopatie, neuropatie, nefropatie, hipertensiune arterială, stres oxidativ etc. (Klein, 1995<sup>275</sup>; Boulton și Malik, 1998<sup>276</sup>; Ravid *et al.*,

<sup>&</sup>lt;sup>272</sup> Zhang, S.L., Chen, X., Hsieh, T.J., Leclerc, M., Henley, N., Allidina, A., Halle, J.P., Brunette, M.G., Filep, J.C., Tang, S.S., Ingelfinger, J.R., Chan, J.S. (2000), *Hyperglycemia includes insulin resistance on angiotensinogen gene expression in diabetic rat kidney proximal tubular cells*, J Endocrinol., 172:333–344.

<sup>&</sup>lt;sup>273</sup> Kesavulu, M., Rao, B.K., Giri, R., Vijaya, J., Subramanyam, G., Apparao, C. (2001), *Lipid peroxidation and antioxidant enzyme status in type 2 diabetic with coronary heart disease*, Diabetes Res Clin Pract., 53:33 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

publicație). <sup>274</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 847.

<sup>&</sup>lt;sup>275</sup> Klein, R. (1995), Hyperglycemia and microvascular and macrovascular disease in diabetes, Diabetes Care, 18: 258–268.

<sup>&</sup>lt;sup>276</sup> Boulton, A.J.M., Malik, R.A. (1998), *Diabetic neuropathy*, Medical Clinics of North America, 82: 909–929.

1998<sup>277</sup>; Monnier et al., 2006<sup>278</sup>), realizarea controlului glicemic asociindu-se cu diminuarea acestor complicații (Hâncu, 2001).

Principalele mecanisme aterogene determinate de hiperglicemie sunt: disfuncția endotelială (Hâncu, 2001; Burdge și Calder, 2005; Zhou et al., 2014), stresul oxidativ (Hâncu, 2001; Rebolledo și Dato, 2005; Zhou et al., 2014), productia crescută de radicali liberi, în special a speciilor reactive de oxigen (Robertson et al., 2003<sup>279</sup>), tulburările de coagulare (Hâncu, 2001; Duttaroy, 2005), modificarea permeabilității vasculare, glicozilarea proteinelor (Hâncu, 2001; Robertson et al., 2003), autooxidarea glucozei la nivelul tesuturilor (Robertson et al., 2003), insulinorezistența (Hâncu, 2001) si inflamatia (Burdge si Calder, 2005; Zhou et al., 2014).

Radical liber  $[5^{280}, 7^{281}]$ :

- termenul provine de la latinescul radix, -icis rădăcină [7];
- grupare chimică (atom, ion sau moleculă) destabilizată prin prezența unui electron liber (celibatar) la nivelul păturii externe care este responsabilă de legăturile chimice [7];
- are tendința de a reveni foarte rapid la o stare stabilă, din această cauză fiind foarte reactiv [7]:
- are rol de intermediar într-o reacție chimică [7];
- este simbolizat print-un punct situat în partea din dreapta sus a grupării respective: de exemplu O<sub>2</sub> (radical superoxid), OH (radical hidroxil) [7]:
- se obțin, în general, la temperaturi ridicate și au fost identificați în flăcări și explozii [5];
- majoritatea au o viață scurtă [5];
- radicalii liberi care se produc în organismele vii au efecte nocive asupra celulelor și țesuturilor [5];
- o serie de radicali liberi sunt implicați în patologie [7]:
  - în ischemia miocardică se produc radicali liberi derivați din oxigen; reacțiile radicalilor liberi cu lipidele nesaturate din membranele celulare conduc la formarea de endoperoxizi citotoxici care ar putea explica extensia leziunilor ischemice [7];
  - radicalii liberi pot apărea consecutiv iradierii cauzând o serie de efecte secundare ale radiatiilor ionizante [7];

<sup>&</sup>lt;sup>277</sup> Ravid, M., Brosh, D., Ravid-Safran, D., Levy, Z., Rachmani, R. (1998), Main risk factors for nephropathy in type 2 diabetes mellitus are plasma cholesterol levels, mean blood pressure, and hyperglycemia, Archives of internal medicine, 158: 998-004.

Monnier, L., Mas, E., Ginet, C., Michel, F., Villon, L. et al. (2006), Activation of oxidative stress by acute glucose fluctuations compared with sustained chronic hyperglycemia in patients with type 2 diabetes, Jama, 295: 1681-1687.

Robertson, R.P., Harmon, J., Tran, P.O., Tanaka, Y., Takahashi, H. (2003), Glucose toxicity in  $\beta$ -cells: type 2 diabetes, good radicals gone bad, and the glutathione connection, Diabetes, 52(3):581-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 327.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 922–923.

- fenomenele inflamatorii generează radicali liberi [7];
- radicalii liberi au un rol cert în procesele de îmbătrânire și în aterogeneză [7];
- în unele intoxicații medicamentoase se constată prezența radicalilor liberi [7].

Oxigen reactiv [1<sup>282</sup>]:

specie de oxigen foarte activă; de exemplu anionul superoxid [1].

Glicozilare  $[2^{283}, 5^{284}, 7^{285}, 8^{286}]$ :

termenul provine de la grecescul glykys - dulce; oză - sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe; hyle - materie [7];

proces prin care un glucid se leagă de o grupa proteică sau de un lipid [5, 8],

formând o glicoproteină, respectiv o glicolipidă [8];

fixarea non-enzimatică și ireversibilă a glucozei la azotul terminal a unei proteine [7] determină formarea glicoproteinelor [2];

glicozilarea proteinelor din organism reprezintă cauza complicațiilor diabetului

se desfășoară în reticulul endoplasmatic rugos [5, 8] și în aparatul Golgi din celule [8].

Autooxidare [1<sup>287</sup>]:

peroxidarea lipidelor expuse acțiunii oxigenului [1];

determină atât degradarea alimentelor, cât și a structurilor tisulare din cadrul unor procese precum: îmbătrânirea, malignizarea, inflamația, aterosclerogeneza etc. [1];

peroxidarea lipidică este o reacție care se propagă în lanț deoarece furnizează în mod continuu radicali liberi care, la rândul lor, inițiază procese de peroxidare [1].

Hiperglicemia determină o creștere a stresului oxidativ care se asociază cu oxidarea lipoproteinelor cu densitate mică, activarea trombocitelor și generarea trombinei (Radulian et al., 2009<sup>288</sup>; Yamagishi et al., 2009<sup>289</sup>). Stresul oxidativ cauzat de speciile reactive de oxigen reprezintă unul dintre subiectele actuale majore de cercetare legate de diabetul zaharat (Faffly, 2001<sup>290</sup>), intensificarea stresului oxidativ și modificările capacității antioxidante

<sup>283</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 346.

<sup>286</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 254.

<sup>287</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 46.

<sup>288</sup> Radulian, G., Rusu, E., Dragomir, A., Posea, M. (2009), Metabolic effects of low glycaemic index diets, Nutr J, 8:5.

Yamagishi, S., Matsui, T., Ueda, S., Fukami, K., Okuda, S. (2009), Clinical utility of acarbose, an alpha-glucosidase inhibitor in cardiometabolic disorders, Curr Drug Metab, 10:159-163.

<sup>290</sup> Faffly, J. (2001), Review on diabetic complications. Free radicals in biology and medicine, Spring, 77:222.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 232.

<sup>&</sup>lt;sup>284</sup> Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 170.

<sup>&</sup>lt;sup>285</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 555.

având un rol important în patogeneza diabetului zaharat (Mrowicka, 2011<sup>291</sup>: Yang et al., 2011b<sup>292</sup>). Stresul oxidativ apare ca urmare a compromiterii mecanismelor antioxidante și a creșterii producției de radicali liberi (Baynes și Thorpe, 1999<sup>293</sup>), cauzând un dezechilibru între nivelul de prooxidanți și antioxidanți<sup>294</sup>, ceea ce determină apariția leziunilor celulare în sistemele biologice (Villa-Caballero et al., 2000<sup>295</sup>). Această afecțiune metabolică se caracterizează prin modificări ale biomarkerilor stresului oxidativ: superoxid dismutaza, catalaza, glutation reductaza, glutation peroxidaza, peroxidarea lipidelor, nivelul glutationului și al vitaminelor (Baynes, 1991<sup>296</sup>).

Oxidare [1<sup>297</sup>, 5<sup>298</sup>, 7<sup>299</sup>]:

termenul provine de la grecescul oxys - oxigen, acru [5, 7];

primire sau pierdere de oxigen de către un atom, ion sau moleculă în timpul unei reactii chimice [5];

combinarea unei substante chimice cu oxigenul [7], procesul chimic la care participă oxigenul, în special introducerea oxigenului într-o substanță [1];

reducerea conținutului în hidrogen al unei substanțe [1, 7];

eliminarea unuia sau mai multor electroni dintr-o moleculă [1, 5] cu sau fără eliminare concomitentă de protoni [1];

cresterea la valori pozitive mai mari a numărului de oxidare a unui atom indiferent de starea lui electrică (cu sau fără sarcină) sau dacă este liber sau participant la o legătură covalentă [1];

cresterea valenței unui cation (ion pozitiv) sau diminuarea valenței unui anion (ion negativ); de exemplu, prin oxidare fierul feros bivalent (++) se transformă în

fier feric trivalent (+++) [7];

nu este, în mod necesar, determinată de oxigen [7].

Antioxidanți  $[1^{300}, 2^{301}, 5^{302}, 6^{303}, 7^{304}, 8^{305}]$ :

<sup>292</sup> Yang, H., Jin, X., Kei Lam, C.W., Yan, S.K. (2011b), Oxidative stress and diabetes mellitus, Clin Chem Lab Med., 49(11):1773-82.

<sup>293</sup> Baynes, J.W., Thorpe, S.R. (1999), Role of oxidative stress in diabetic complications, Diabetes, 48, 1-9.

<sup>294</sup> Antioxidanții reprezintă agenții de protecție care inactivează speciile reactive de oxigen,

întârziind sau prevenind leziunile oxidative (Shidfar și Arjoman, 2014).

Diabetes, 40(4):405-12.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 232.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 816.

<sup>&</sup>lt;sup>291</sup> Mrowicka, M. (2011), The role of disorders of the prooxidant-antioxidant system in diabetes etiopathology, Postepy Hig Med Dosw., 65:534-541 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>&</sup>lt;sup>295</sup> Villa-Caballero, L., Nava-Ocampo, A.A., Frati-Munari, A.C., Ponce-Monter, H. (2000), Oxidative stress. Should it be measured in the diabetic patient? Gac Med Max 136, 249-256. <sup>296</sup> Baynes, J.W. (1991), Role of oxidative stress in development of complications in diabetes,

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 277.

termenul provine de la grecescul anti - contra; oxys - acru, oxigen [5, 7];

sinonim: antioxigen [7];

termenul se folosește în principal pentru substanțele care reacționează cu radicalii liberi, întrerupând astfel lanțul de reacții care pot cauza în final distrugeri ale sistemului biologic în care radicalul a fost generat [1];

substanțe care încetinesc [6, 5, 8] sau împiedică [5, 7] procesul reacțiilor de

oxidare [5, 6, 8];

unii acționează ca agenți chelatici pentru reținerea ionilor de metal care catalizează reacțiile de oxidare [6];

alții inhibă reacția de oxidare prin neutralizarea radicalilor liberi de oxigen [5, 6,

exemple de antioxidanți care apar în stare naturală: vitamina E (tocoferol), betacarotenul [5, 6, 7, 8], glutationul [8];

limitează distrugerea celulei și a tesutului cauzată de factori externi, cum ar fi

toxinele și poluanții [5, 6, 8];

organismul posedă antioxidanții săi naturali [2, 7], dar capacitatea de distrugere a radicalilor liberi pe această cale este limitată [7];

există un interes crescut pentru controlarea distrugerilor celulare și tisulare prin antioxidanti suplimentari [2];

sunt utilizați pentru conservarea alimentelor și împiedicarea deteriorării cauciucului, materialelor plastice și a altor materiale [6, 8].

Superoxid dismutază [1<sup>306</sup>, 7<sup>307</sup>, 8<sup>308</sup>]:

termenul provine de la latinescul super - deasupra; grecescul oxys - acru, oxigen; latinescul dis – separat de; mutare - a schimba; sufixul -ază [7];

abreviere: SOD [1, 7, 8];

metaloenzimă [7] care asigură protecție împotriva toxicității radicalului superoxid prin conversia acestuia în oxigen molecular și peroxid de hidrogen (apă oxigenată), conform reacției:  $O_2^- + O_2^- + 2H^+ \rightarrow O_2^- + H_2O_2^-$  [7, 8];

în această reacție, O2 acționează ca oxidant și reducător [1];

anionul superoxid care lezează țesuturile este un radical liber format prin reducerea parțială a oxigenului molecular și un subprodus normal al respirației aerobe la nivelul mitocondriilor; acesta este produs și în timpul descompunerii metabolice a diverse toxine (inclusiv medicamente și toxine chimice) și ca parte a răspunsului imun la prezența celulelor infectate de bacterii sau virusuri [8];

enzima protejează organismele aerobe de acțiunea nocivă a O2 [1];

301 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 53.

<sup>303</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, Bucuresti, 6.

305 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, Bucuresti, 34.

307 Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, Bucuresti. 1102.

308 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București. 529.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 39.

Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 29.

<sup>&</sup>lt;sup>304</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, Bucuresti, 219.

<sup>306</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie si biologie moleculară, Editura Medicală, București, 289-290.

- apa oxigenată formată, mai puțin toxică decât superoxizii, este descompusă fie de o catalază, fie de o peroxidază [7].
- funcționează cu ioni bivalenți (Cu<sup>2+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Mn<sup>2+</sup>) [7];
- există trei tipuri de superoxid dismutază: eritrocupreina, situată în citoplasmă şi în spațiul intermembranar mitocondrial, a doua (cu Mn²+) în matricea mitocondrială şi a treia prezentă în plasma sanguină şi în alte fluide biologice [7];
- eucariotele conțin enzime în două compartimente subcelulare: Cu-Zn superoxid dismutaza în citoplasmă și Mn superoxid dismutaza în mitocondrie [1];
- enzima mitocondrială este asemănătoare cu cea din bacterii [1].

# Catalază [1<sup>309</sup>, 2<sup>310</sup>, 5<sup>311</sup>, 7<sup>312</sup>, 8<sup>313</sup>]:

- termenul provine de la grecescul *katalyein* a distruge, a dizolva; -ază sufix pentru enzime [7];
- enzimă oxidantă [7] cu structură de hemoproteină [1];
- se găsește în peroxizomi [8];
- catalizează reacția de descompunere a peroxidului de hidrogen (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) [1, 2], care rezultă din reacțiile de oxidare ale celulei, în apă și oxigen [1, 2, 8];
- hemul și manganul sunt cofactori [1];
- în urma acestei reacții rezultă oxigen simplu care nu poate fi fixat decât de un corp oxidabil spontan [7];
- în organism, este prezentă în special în celulele hepatice [2, 7, 8] și hematii [2, 7];
- are un rol important în descompunerea peroxidului de hidrogen rezultat din reacțiile oxidative [5] în peroxizomii din țesuturile vegetale și animale [1, 5] și în gliozomii din plante [1];
- este cea mai rapidă enzimă cunoscută [8].

#### Glutation peroxidază $[1^{314}, 7^{315}]$ :

- denumire sistematică: glutation hidrogen-peroxid oxidoreductază [1];
- enzimă care catalizează reacția de oxidare a glutationului în care din două molecule de glutation se formează în prezența H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> glutation oxidat și H<sub>2</sub>O [1];
- are în componență seleniu, sub formă de selenocisteină [1, 7] în centrul activ [1];
- prezintă un rol important în protecția celulelor împotriva peroxizilor și a radicalilor liberi [7];
- protejează hemoglobina de oxidare [1].

Glutation  $[1^{316}, 2^{317}, 5^{318}, 7^{319}, 8^{320}]$ :

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 68.

Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 129.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 64.

Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 338.

Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 86.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 161.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 560.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 160.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 350.

- termenul provine de la grecescul glykys dulce; theion sulf [7];
- abreviere: GSH [1, 8];
- γ-glutamil-cisteinil-glicină [1];

tripeptid cu sulf [2, 7] alcătuit din glicină, cistină și acid glutamic [2, 7, 8];

- tripeptid atipic deoarece la formarea legăturii peptidice dintre acidul glutamic și cisteină participă gruparea -COOH din poziția γ [1];
- oxidat, acționează ca un acceptor de hidrogen, iar redus, ca un donator [7];
- este ubicuitar, răspândit la eucariote și bacterii [1];
- este coenzimă [1, 2] pentru serie de enzime [1];
- deține un rol important în apărarea antioxidantă [1, 2, 5];
- este implicat în transportul aminoacizilor prin membrană [5];
- participă la reacțiile de descompunere ale apei oxigenate și la reacția de reducere a vitaminei C oxidate [1];
- constituie un mecanism de apărare eficient împotriva unor compuși toxici (carcinogeni, medicamente), conjugându-se cu xenobioticele electrofile datorită grupărilor - SH din compoziția acestuia [1];
- constituie un important reducător intracelular, contribuind la menținerea grupărilor -SH ale enzimelor în stare redusă [1];
- participă la transportul aminoacizilor prin membrana celulară [1, 8] (ciclul γglutamil de transport al aminoacizilor) [1];
- se prezintă sub formă de glutation redus (G-SH) și glutation oxidat (G-S-S-G) [5];
- glutationul redus reactionează cu agenții nocivi din organism, asigurând funcționarea normală a proteinelor, hemoglobinei și a lipidelor membranare etc. [2, 5, 8];
- prin transformarea glutationului oxidat în glutation redus și invers, se realizează în organism fixarea și transportul hidrogenului pe cale neenzimatică cu formarea unui sistem oxidoreducător important la nivelul celulelor [5];
- nivelul crescut de glutation în sânge se corelează cu longevitatea [2].

Leziunile cauzate de speciile reactive de oxigen au un rol important în apariția complicațiilor diabetului zaharat (neuropatia, nefropatia și retinopatia) (Shidfar şi Arjoman, 2014). Deşi mecanismele care stau la baza complicațiilor asociate diabetului zaharat nu sunt încă bine cunoscute, hiperglicemia favorizează cresterea stresului oxidativ din cauza producției ridicate de zaharuri reducătoare care se realizează prin intermediul glicolizei și al căii poliol (Mrowicka, 2011; Yokozawa et al., 2012<sup>321</sup>). Aceste zaharuri reducătoare pot reactiona cu lipidele și proteinele prin reacția enzimatică de glicare, contribuind la creșterea producției speciilor reactive de oxigen (Moussa, 2008<sup>322</sup>;

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 171.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 560.

<sup>320</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, Bucuresti, 256.

<sup>&</sup>lt;sup>321</sup> Yokozawa, T., Cho, E.J., Park, C.H., Kim, J.H. (2012), Protective effect of proanthocyanidin against diabetic oxidative stress, Evid Based Complement Alternat Med., 623879 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moussa, S.A. (2008), Oxidative stress in diabetes mellitus, Romanian J Biophys., 18(3):225-236.

Mrowicka, 2011; Yokozawa et al., 2012). Stresul oxidativ determină producerea de specii reactive de oxigen datorită glicării proteinelor și/sau a autooxidării glucozei favorizată de un mediu hiperglicemic (Kesavulu et al., 2001). Radicalii de oxigen interacționează cu bistratul lipidic, producând peroxizi lipidici la nivelul membranelor celulare (Miranda et al., 2007<sup>323</sup>). Glicoliză [ $1^{324}$ ,  $2^{325}$ ,  $5^{326}$ ,  $6^{327}$ ,  $7^{328}$ ,  $8^{329}$ ]:

termenul provine de la grecescul glykys – dulce; lysis – distrugere; lyein – a distruge [7];

denumire alternativă: calea Embden-Meyerhof [1, 6, 8];

- cale metabolică extramitocondrială în care glucidele sunt scindate cu formare de ATP [1, 6, 8];
- calea generează în condiții aerobe piruvat, iar în condiții anaerobe lactat [1];
- se produc cantități de energie (sub formă de ATP) care este folosită în cursul reactiilor chimice [2];
- per ansamblu se produc 2 molecule de ATP (glicoliza anaerobă) sau 8 molecule de ATP (glicoliza aerobă) pentru fiecare moleculă de glucoză metabolizată [1];
- procesul de conversie al moleculei de glucoză ca urmare a unei serii de zece reacții catalizate enzimatic (calea Embden-Meyerhof) [2, 7, 8];
- cale liniară a metabolismului glucidic prin care glucoza este scindată la piruvat, trecând prin lactat, eliberând energie stocată în ATP, conform ecuației ireversibile de mai jos; ATP-ul rezultă din ADP și fosfat: glucoză + 2Pa + 2ADP → 2 lactat +  $2 \text{ ATP} + 2H_2O [5];$
- calea este reglată hormonal de către insulină, glucagon și adrenalină [1];
- principala enzimă reglatoare este fosfofructokinaza, activitatea acesteia fiind reglată de către diverși reglatori alosterici [1];
- se derulează în citoplasma tuturor celulelor [2, 7], fie că acestea sunt aerobe sau anaerobe [7];
  - glicoliza aerobă 1.
    - cuprinde primele nouă reacții [7];
    - reprezintă primul stadiu al respirației celulare [2];
    - un mol de glucoză va fi scindat în doi moli de acid piruvic [7]:
    - concomitent, se formează doi moli de ATP și de NADH + H<sup>+</sup> [7];
  - 2. glicoliza anaerobă
    - în ultima etapă a glicolizei are loc conversia acidului piruvic în acid lactic [2, 7];

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 156.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 346.

<sup>323</sup> Miranda, M., Muriach, M., Almansa, I., Arnal, E., Messeguer, A., Diaz-Llopis, M., Romero, F.J., Bosch-Morell, F. (2007), CR-6 protects glutathione peroxidase activity in experimental diabetes, Free Radic Biol Med., 43:1494-1498.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 169.

Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 235. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 554. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 253.

- reacția furnizează energie pentru o perioadă scurtă de timp, când este necesar un consum crescut de oxigen, de exemplu în timpul arderilor activității musculaturii interne [2];
   ca urmare a acestei transformări, fosforilarea oxidativă nu poate avea loc
- ca urmare a acestei transformări, fosforilarea oxidativă nu poate avea loc [7];
- acidul lactic poate fi convertit în prezența oxigenului în acid piruvic la nivelul ficatului și al mușchiului cardiac pentru a servi ulterior drept sursă energetică [7].
- în timpul glicolizei, au loc trei tipuri de transformări chimice care se află în interconexiune:
  - lanţul de reacţii prin care scheletul carbonic al glucozei se degradează pentru a forma lactatul, de exemplu calea atomilor de carbon [5];
  - lanţul de reacţii prin care fosfatul anorganic (Pa) se transformă în gruparea fosfat-terminală a ATP-ului, de exemplu calea fosfatului [5];
  - lantul de reacții de oxido-reducere, de exemplu calea electronilor [5].

#### **Bistrat lipidic** $[5^{330}, 8^{331}]$ :

- termenul provine de la latinescul *bis* doi, două; *stratum* strat; grecescul *lipos* grăsime [5];
- mod de dispunere în două straturi a lipidelor în membranele celulare [5, 8];
- fiecare macromoleculă lipidică din dublul strat lipidic este alcătuită dintr-un "cap" hidrofil și o "coadă" hidrofobă [5, 8];
- moleculele sunt așezate astfel încât capetele hidrofile sunt orientate spre exterior, în timp ce cozile hidrofobe sunt orientate spre interior [5, 8].

### **Peroxid** $[1^{332}, 7^{333}]$ :

- termenul provine de la latinescul *per* prefix intensiv (care desemnează combinația în care un element are cea mai mare valoare a valenței sale); grecescul *oxys* acru, oxigen [7];
- ionul  $O_2^{2}$  [1];
- compus chimic care se află într-o stare de oxidare mai crescută decât oxidul corespondent; de exemplu, peroxidul de hidrogen este apa oxigenată (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) care este mai oxidată decât apa obișnuită H<sub>2</sub>O [7];
- compus cu formula generală R'-O-O-R'' unde R' și R'' sunt două lanţuri hidrocarbonate, două cicluri sau un lanţ și un ciclu; de exemplu, etil fenil peroxid, dibenzoil peroxid sau hidroperoxid când R''=H [1].

Managementul hiperglicemiei se realizează prin optimizarea stilului de viață, farmacoterapie (insulină și medicație orală), educație specifică<sup>334</sup>, monitorizare și evaluare (Hâncu, 2001).

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 21.

<sup>331</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 67.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 239.

<sup>333</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 847.

<sup>&</sup>lt;sup>334</sup> Educația specifică vizează realizarea optimizării stilului de viață, aderența la farmacoterapie și instruirea persoanei pentru autoobservare, automonitorizare și autoîngrijire (Hâncu, 2001, 249).

#### 2.5. Microalbuminuria

Microalbuminuria reprezintă creșterea eliminării urinare a albuminei (Hâncu, 2001). În diabetul zaharat de tip 1, microalbuminuria este asociată cu gradul și durata hiperglicemiei și contribuie la creșterea mortalității și a morbidității cardiovasculare (Hâncu, 2001). În diabetul zaharat de tip 2, microalbumiuria constituie un predictor independent al mortalității cardiovasculare, cardiopatiei ischemice și accidentelor vasculare cerebrale, fiind asociată cu hipertensiunea arterială, dislipidemia, obezitatea abdominală. hiperinsulinismul și fumatul. Microalbuminuria reprezintă markerul lezării precoce al endoteliului vascular de la nivel renal si cardiac (Hâncu, 2001).

Albumină [1<sup>335</sup>, 2<sup>336</sup>, 5<sup>337</sup>, 7<sup>338</sup>, 8<sup>339</sup>]:

termenul provine de la latinescul albumen, -inis - albus de ou, de la albus - alb; sufixul -ină [7];

proteină globulară, monomer [1], solubilă în apă [1, 2, 5, 7, 8] și în soluții diluate de acizi, baze sau săruri [5];

componenta proteică majoră din plasmă [1];

este formată din 601 resturi de aminoacizi [1];

- există în serul sanguin, lapte, ouă, mușchi și în unele vegetale [7];
- coagulează la 70-90°C [7], devenind insolubilă [8]; precipită în soluție saturată de sulfat de amoniu [1, 5];

este sintetizată în ficat [2, 5, 8];

incapacitatea de a o sintetiza este caracteristică afecțiunilor hepatice cronice (cirozele) [2, 8];

prin hidroliză rezultă aminoacizi și amoniac [7];

în compoziția albuminelor predomină aminoacizii monoaminomonocarboxilici care prezintă un conținut ridicat de sulf (1-2,5%) [5];

contine numai structură de a helix [1];

albumina serică din plasma sanguină reprezintă 55% din plasma sanguină [8], contribuie la menținerea volumului plasmatic [2] și a presiunii coloidal osmotice a plasmei [1, 5]; aceasta transportă metaboliți (bilirubină), lipide (acizi grași liberi) [1, 5], hormoni liposolubili, medicamente (penicilina G, sulfamide), ioni metalici  $(Ca^{2+}, Cu^{2+})$  etc. [1];

prin fierbere, aluminele precipită sub formă de cheaguri de proteină denaturată

spuma albă care apare la fierberea fructelor și a legumelor se datorează coagulării albuminelor [5];

există atât în organismele animale, cât și în cele vegetale [5];

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 26.

<sup>336</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 24. Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 16.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 186. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 16.

#### 1. albuminele vegetale

- cele mai cunoscute au fost izolate din semințe (endosperm):
  - legumelina din semințele de mazăre, soia, linte etc. [5];
  - leucozina din endospermul de grâu, secară, ovăz etc. [5];
  - ricina din semintele de ricin etc. [5];
- în plante se găsesc în stare liberă sau în asociere cu globulinele și poliglucidele [5];
- unele albumine vegetale ca ricina, crotina (din croton), falina (din Amanita phaloides) sunt toxice (toxalbumine); acestea aglutinează eritrocitele, comportându-se ca pseudoanticorpi [5];
- 2. albuminele animale se găsesc sub formă de serumalbumine, mioalbumine, ovoalbumine, lactalbumine etc. [5].

# 2.6. Alți factori de risc cardiovascular

Alți factori de risc cardiovascular specifici diabetului zaharat sunt reprezentați de:

- a) stilul de viață nesănătos cuprinde:
  - alimentația hipercalorică, bogată în grăsimi saturate (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
  - deficitul de antioxidanți (Hâncu, 2001);
  - consumul de alcool în cantitate ridicată (Bala et al., 2009);
  - fumatul reprezintă un factor de risc pentru cardiovasculare (Hâncu, 2001; Almdal et al., 2004; Bala et al., 2009), în special pentru boala coronariană și boala vasculară periferică (Timar et al., 2008);
  - sedentarismul (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008; Bala et al., 2009) constituie un factor de risc aterogen, fiind asociat cu un risc dublu de boală coronariană<sup>340</sup> (Timar et al., 2008).
- b) riscul trombotic este frecvent în diabetul zaharat de tip 2 și se evidențiază prin perturbarea etapelor coagulării, fibrinolizei, activității plachetare și ale prostaglandinelor (Hâncu, 2001);
- c) sindromul metabolic (Bala et al., 2009), insulinorezistența și hiperinsulinismul<sup>341</sup> (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), reprezentate de creșterea distribuției abdominale a țesutului adipos independent de valoarea indicelui de masă corporală (Hâncu, 2001);

<sup>&</sup>lt;sup>340</sup> Activitatea fizică ușoară (mersul vioi cu 5 km/h) determină o diminuare a riscului coronarian cu 25%, iar activitatea fizică intensă, practicată în mod regulat reduce riscul cu până la 50% (Timar et al., 2008).

<sup>341</sup> Insulinorezistența și hiperinsulinismul sunt reprezentate de creșterea distribuției abdominale a țesutului adipos independent de valoarea indicelui de masă corporală (IMC) (Hâncu, 2001, 208). Sindromul metabolic, insulinorezistența/hiperinsulinismul pot fi estimate prin scorul Reaven (TG/HDL ≥ 3) (Bala et al., 2009, 56).

- d) fibrilatia atrială (Bala et al., 2009);
- e) sexul (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008), la femei, menopauza constituind un factor de risc pentru boala coronariană, fiind asociată cu rezinstența la insulină, creșterea activității procoagulante, a disfuncției endoteliale, a nivelului colesterolului total, LDL-colesterolului. trigliceridelor și scăderea HDL-colesterolului (Timar et al., 2008); diabetul zaharat anulează protecția antiaterogenă conferită femeilor de premenopauză (Hâncu, 2001);
- f) vârsta (Hâncu, 2001; Qiao et al., 2003<sup>342</sup>; Gabriel et al., 2008<sup>343</sup>; Timar et al., 2008; Cheng et al., 2013<sup>344</sup>) este un factor de risc neinfluențabil: bărbații > 45 ani și femeile > 55 de ani, prezentând un risc crescut de boală coronariană (Timar et al., 2008);
- g) istoria personală și cea familială de afectiuni cardiovasculare (Hâncu. 2001; Timar et al., 2008); ereditatea are un rol important în dezvoltarea bolii coronariene, considerată o afecțiune genetică complexă, multifactorială (Timar et al., 2008); evaluarea riscului cardiovascular este recomandat la rudele pacienților cu boală coronariană precoce (bărbați < 55 ani și femei < 65 ani) care prezintă hipercolesterolemie familială sau alte dislipidemii transmise genetic (Timar et al., 2008). **Fibrinoliză** [2<sup>345</sup>, 5<sup>346</sup>, 7<sup>347</sup>, 8<sup>348</sup>]:
  - termenul provine de la latinescul fibra fibră; sufixul -ină; grecescul lysis distrugere de la *lyein* – a distruge [5, 7];
  - procesul de hidrolizare al fibrinei [8];
  - proces fiziologic permanent care contrabalansează acțiunea sistemului de coagulare, având ca principal efector plasmina, enzimă care degradează cheagul de fibrină [7];
  - limitează cantitatea de fibrină din sânge, protejând de riscul apariției trombozei
  - dizolvă cheagul devenit inutil după cicatrizarea unei răni hemoragice [2];
  - are rol invers, dar complementar, celui al factorilor coagulării [2];

<sup>342</sup> Oiao, O., Hu, G., Tuomilehto, J. et al. (2003), Age- and sex-specific prevalence of diabetes and impaired glucose regulation in 11 Asian cohorts, Diabetes Care, 26(6):1770-1780.

<sup>343</sup> Gabriel, R., Alonso, M., Segura, A. et al. (2008), Prevalence, geographic distribution and geographic variability of major cardiovascular risk factors in Spain. Pooled analysis of data from population-based epidemiological studies: the ERICE Study, Rev Esp Cardiol, 61(10):1030-1040.

<sup>&</sup>lt;sup>344</sup> Cheng, Y.J., Imperatore, G., Geiss, L.S. et al. (2013), Secular changes in the age-specific prevalence of diabetes among US Adults: 1988–2010, Diabetes Care, 36(9):2690–2696.

Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 304.

<sup>&</sup>lt;sup>346</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 141.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 517.

<sup>&</sup>lt;sup>348</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 217.

#### Andrițoiu Călin Vasile, Ciceu Alina Liliana

- în organism există un echilibru natural între procesul de coagulare și fibrinoliză [2];
- exacerbarea procesului de fibrinoliză determină sângerarea excesivă [2];
- în anumite situații patologice poate fi accelerată, conducând la diateză hemoragică sau întârziată, cu risc de tromboză [7].





# Capitolul 3.

# COMPLICAȚIILE DIABETULUI ZAHARAT

Structura capitolului

3.1. Complicațiile acute ale diabetului zaharat

3.1.1. Cetoacidoza diabetică

3.1.2. Sindromul diabetic hiperosmolar fără cetoacidoză

3.1.3. Acidoza lactică

3.1.4. Hipoglicemia

3.1.5. Infecțiile acute intercurente

3.2. Complicațiile cronice ale diabetului zaharat

3.2.1. Complicațiile microvasculare

3.2.1.1. Retinopatia diabetică

3.2.1.2. Nefropatia diabetică

3.2.1.3. Neuropatia diabetică

3.2.1.4. Piciorul diabetic

3.2.1.5. Disfunctia erectilă

3.2.1.6. Alte complicații ale diabetului zaharat

3.2.2. Complicațiile macrovasculare

3.2.2.1. Cardiopatia ischemică

3.2.2.2. Cardiomiopatia diabetică

3.2.2.3. Neuropatia cardiacă autonomă

3.2.2.4. Boala cerebrovasculară

3.2.2.5. Arteriopatia periferică

3.2.2.6. Macroangiopatia diabetică

3.2.2.7. Boala coronariană

3.2.2.8. Sindromul coronarian acut

Complicațiile diabetului zaharat includ complicațiile acute (cetoacidoza diabetică, sindromul diabetic hiperosmolar fără acidocetoză, acidoza lactică, hipoglicemiile și infecțiile acute intercurente) și complicațiile cronice (microangiopatia și macroangipatia diabetică) (Hâncu, 2001<sup>349</sup>). În ciuda existenței multor intervenții farmacologice pentru managementul diabetului zaharat care presupun administrarea de medicamente hipoglicemiante orale și insulină, există o tendință alarmantă de creștere a complicațiilor în rândul acestor pacienți (Santaguida *et al.*, 2005<sup>350</sup>).

## 3.1. Complicațiile acute ale diabetului zaharat

Complicațiile acute ale diabetului zaharat sunt reprezentate de cetoacidoza diabetică, sindromul diabetic hiperosmolar fără cetoacidoză, acidoza lactică, hipoglicemia și infecțiile acute intercurente.

Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 149–234 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor). Santaguida, P.L., Balion, C., Hunt, D., Morrison, K., Gerstein, H., Raina, P., Booker, L., Yazdi, H. (2005), Diagnosis, prognosis, and treatment of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose, Evid Rep Technol Assess (Summ), (128): 1–11.

# 3.1.1. Cetoacidoza diabetică

Cetoacidoza diabetică reprezintă una dintre cele mai grave complicații acute ale diabetului zaharat, constituind un semn al insuficienței absolute sau relative de insulină (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009<sup>351</sup>). Cetoacidoza diabetică se definește prin hiperglicemie, cetoză și acidoză (Şerban și Babeș, 1999<sup>352</sup>).

Cetoză [2<sup>353</sup>, 7<sup>354</sup>]:

- termenul provine de la latinescul *acetum* – oţet; sufixul -oză [7];

- acumulare sanguină de corpi cetonici (acid β-hidroxibutiric, acid acetilacetic, acetonă) [2, 7] în țesuturile și fluidele organismului [2];

corpii cetonici sunt produși normali ai metabolismului lipidelor și pot fi oxidați pentru a produce energie [2];

- în diabetul zaharat și inaniție apar cantități ridicate de corpi cetonici din cauza dezechilibrului metabolismului lipidelor [2];

- cetoza evoluează către acidocetoză dacă se depășește capacitatea sistemelor tampon din organism prin aflux masiv de corpi cetonici [7].

Acidoză [1<sup>355</sup>, 2<sup>356</sup>, 5<sup>357</sup>, 7<sup>358</sup>, 8<sup>359</sup>]:

- termenul provine de la latinescul acidus – acru; sufixul -oză [7];

- stare clinică care constă într-o deficiență de bază sau un exces de acid care are tendința de a scădea pH-ul sanguin [1]; de exemplu, pH-ul este mai mic de 7,4 [8]:
- perturbarea echilibrului acidobazic al plasmei [5, 7] în sensul acidității [7];

- reprezintă creșterea raportului acid carbonic/bicarbonați din plasmă [7];

- este determinată de o formare excesivă sau de o eliminare insuficientă a acizilor sau de o pierdere excesivă de baze [7];

- predomină componenta acidă în dauna celei bazice [5];

- capacitatea organismului de a tampona ionii de hidrogen este scăzută [5, 8];

- cauzează oboseală fizică, neliniște, grețuri, vărsături, tulburări mentale și mirosul de acetonă al respirației [5];
- tipuri:

1. acidoza metabolică

356 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 10.

358 Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 168.

<sup>359</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 6.



Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), *Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți*, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 42–55 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>&</sup>lt;sup>352</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Capitolul 1, *Diabetul zaharat* în Clinică medicală - Teorie şi practică, Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), volumul 1, Editura de Vest, Timişoara, 89, 104–120 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la aceşti autori).

<sup>&</sup>lt;sup>353</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 142.

<sup>354</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 352.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 14.

<sup>&</sup>lt;sup>357</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 9.

- sinonim: acidoza negazoasă sau fixă [7];
- se datorează unei produceri excesive de acizi (acidoză diabetică, acidoză prin surmenaj muscular), eliminării insuficiente a acestora (acidoza renală din nefropatiile glomerulare) sau unei pierderi excesive de baze (acidoza din diaree, acidoza nefropatiilor tubulare) [7];
- pacienții cu diabet zaharat pot prezenta cetoacidoză caracterizată prin pierderea sodiului, potasiului și a corpilor cetonici prin urină [2];
- în acidoza renală, insuficiența renală are drept rezultat pierderea excesivă a bicarbonaților sau reținerea acizilor fosforic și sulfuric [2];
- este cauzată de deficitul de bicarbonat [5, 8];
- rezerva alcalină este scăzută [7];

#### 2. acidoza respiratorie

- este consecința unei eliminări deficiente de CO<sub>2</sub> prin expirație [5, 7];
- sinonim: acidoza gazoasă [2, 7];
- diminuarea eliminării dioxidului de carbon din organism [8];
- rezerva alcalină crește [7];
- acidoza compensată presupune un pH care nu se modifică: datorită mecanismelor de reglare din organism (tampon) valoarea raportului acid carbonic/bicarbonați nu se schimbă [7];
- acidoza decompensată apare în momentul în care mecanismele de reglare sunt depășite, iar pH-ul scade sub 7,35 [7].

Simptomatologia este reprezentată de: poliurie progresivă și sete intensă, dispnee, inapetență, grețuri, vărsături, dureri abdominale, astenie, somnolență sau comă (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009). Semnele sunt: deshidratarea moderată sau severă (tegumente și mucoase uscate, globi oculari înfundați), hipotensiunea arterială, tahicardia, dispneea cu bradipnee (respirația Kussmaul), mirosul de acetonă al respirației și hipotermia (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009).

## **Tahicardie** [2<sup>360</sup>, 7<sup>361</sup>, 8<sup>362</sup>]:

- termenul provine de la grecescul takhys rapid; kardia inimă [7];
- accelerarea ritmului bătăilor inimii [2, 7, 8] peste limitele fiziologice corespunzătoare vârstei [2, 8];
- este determinată de cauze, fiziologice (emoții, efort) sau patologice [7];
- în funcție de etajul cardiac din care pleacă stimulul care excită ventriculii, aceasta poate fi supraventriculară sau ventriculară [7].

## Respirație Kussmaul [2<sup>363</sup>,7<sup>364</sup>]:

- tip de hiperpnee compusă din patru timpi: inspirație, pauză, expirație, pauză [2];
- însoțește, de obicei, acidoza metabolică [2];
- caracterizează coma diabetică [7];

<sup>360</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 31.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 194–195.

Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 533.

Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 443.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 953.

constă dintr-o inspirație profundă, urmată de o scurtă pauză în inspirație forțată și o expirație bruscă (însoțită de geamăt), după care survine o nouă pauză; aceste

fenomene se repetă în aceeași ordine [7].

Complicațiile cele mai frecvente ale cetoacidozei diabetice sunt: edemul decompensarea pulmonară acută, hipoglicemia, hipokaliemia, cerebral, hipovolemia și accidentele tromboembolice (Bala et al., 2009). Stadiul avansat al cetoacidozei diabetice este reprezentat de coma hiperglicemică cetoacidozică care poate duce la moarte (Şerban și Babeș, 1999).

Hipokaliemie [1<sup>365</sup>, 2<sup>366</sup>, 7<sup>367</sup>]:

termenul provine de la grecescul hypo - mai puțin; arabul kali - potasiu; grecescul haima, -atos - sânge [7];

diminuarea nivelului potasiului din sânge [2, 7] sub limitele normale (sub 3,5

mEq/l sau 3,5 mmol/l [7];

cauze: aport alimentar insuficient [7], pierdere de potasiu prin vomismente si diaree [2, 7], abuz de laxative, administrarea de diuretice hipokaliemiante, endocrinopatie (hiperaldosteronism, hipercorticism) [2], alcaloză, administrarea de insulină [1];

se manifestă prin tulburări neuro-musculare, tulburări de ritm cardiac, paralizii

(mai rar) [2].

Hipovolemie  $[2^{368}, 7^{369}]$ :

termenul provine de la grecescul hypo - mai puțin; latinescul volumen - sul de hârtie; volvere - a răsuci, a învârti; grecescul haima, -atos - sânge [7];

diminuarea volumului sanguin total circulant [2, 7] ca urmare a pierderilor

hemoragice sau a deshidrării [2].

# 3.1.2. Sindromul diabetic hiperosmolar fără cetoacidoză

Sindromul diabetic hiperosmolar fără cetoacidoză (coma diabetică hiperosmolară) apare în special la pacienții adulți și vârstnici cu diabet zaharat de tip 2 (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001).

Simptomatologia este reprezentată de: poliurie masivă, sete accentuată și alterarea progresivă a stării de conștiență până la comă (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Semnele sunt: deshidratarea severă (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), fără acidoză (Serban și Babeș, 1999), hipotensiunea arterială, tahicardia, tegumentele și mucoase uscate, pierderea în greutate (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Tabloul clinic poate fi dominat de semnele bolii precipitante (infarct miocardic, accident vascular cerebral, pneumonie) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Confirmarea paraclinică evidențiază prezența

<sup>&</sup>lt;sup>365</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 172.

<sup>&</sup>lt;sup>366</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 392.

<sup>&</sup>lt;sup>367</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, Bucuresti, 603.

<sup>&</sup>lt;sup>368</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 394.

<sup>&</sup>lt;sup>369</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, Bucuresti, 606.

unei hiperglicemii semnificative cu valori peste 600 mg/dl (Şerban şi Babeş, 1999), cuprinse între 600-1000 mg/dl, fără cetonurie (Hâncu, 2001).

#### 3.1.3. Acidoza lactică

Acidoza lactică reprezintă o formă de acidoză metabolică determinată de acumularea în exces de acid lactic care se manifestă la pacienții cu sau fără diabet zaharat în prezența infecțiilor severe, afecțiunilor neoplazice și a insuficienței hepatice sau renale (Bala et al., 2009). În cazul în care afecțiunea de bază nu poate fi tratată, acidoza lactică conduce la deces (Bala et al., 2009). Tabloul clinic este reprezentat de: respirația Kussmaul, vărsături, dureri abdominale și alterarea stării de constiență până la comă (Hâncu, 2001).

Acid lactic  $[1^{370}, 2^{371}, 5^{372}, 6^{373}, 7^{374}, 8^{375}]$ :

- altă denumire: acid 2-hidroxipropanoic [6];
- acid alfa-hidroxicarboxilic [5, 6, 8];
- formula generală: CH<sub>3</sub>-CHOH-COOH [6, 7, 8];
- lichid cu aspect de sirop, higroscopic, inodor [6], cu gust acru [6, 8];
- ρ 1,206; punct de topire 18°C; punct de fierbere 122°C [6];
- are structura acid  $\alpha$ -hidroxipropionic sau acid  $\alpha$ -hidroxipropanoic [1];
- este un acid relativ puternic (pKa = 3,86 la 25°C) [1];
- se obtine prin hidroliza cianhidrinei etanalului sau prin oxidarea propan-1,2diolului cu ajutorul acidului nitric diluat [6];
- se formează în celule ca produs final al metabolismului glucozei în absența oxigenului [2, 8];
- rezultă în urma fermentației lactozei [7];
- în sistemele biologice se găsește sub formă de anion lactat care este produsul final al glicolizei anaerobe [1];
- la om se formează în mușchiul în contracție [1], în timpul respirației celulare anaerobe din exercițiul fizic intens, în cazul în care glucoza nu poate fi convertită în acid piruvic în procesul de glicoliză [7], în hematii, în fovea centralis din retină și în tesuturile neoplazice [1];
- se formează din piruvat sub actiunea lactat dehidrogenazei, enzimă care are drept coenzimă NADH [1]:
- dacă o celulă musculară acumulează acid lactic, o mare parte din acesta trece în sânge și se întoarce pe această cale la ficat, unde participă la resintetizarea glicogenului, principala substanță de natură glucidică [5];
- contribuie la oboseala musculară [7];

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 12.

<sup>&</sup>lt;sup>371</sup> Martin, E. (2007), *Dictionar de medicină*, Editura All, București, 8.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 7.

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 11.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 167.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 5.

- are rol conservant pentru alimente [2, 8] datorită pH-ului scăzut [2];
- este larg răspândit în natură în produsele de fermentație lactică (iaurt, chefir, murături, varză murată etc.) [5];
- acidul lactic produs prin fermentația laptelui este responsabil de conservarea și aroma brânzei, iaurtului și a altor produse lactate fermentate [2, 8];
- rezultă din fermentația glucidelor (pentoze, hexoze, poliglucide), sub acțiunea unor microorganisme [5];
- unele bacterii pot converti lactoza în acid lactic (fermentație lactică) [7];
- laptele îmbogățit cu acid lactic previne dezvoltarea bacteriilor generatoare de putrefacție în intestinul gros [7];
- lactatul de calciu se utilizează ca și antiseptic intestinal, antidiareic la nou-născuți etc. [5];
- lactacidemia crește în asfixie, diabet, intoxicații cu CO [5];
- este utilizat în industria coloranților și a tananților [6].

## 3.1.4. Hipoglicemia

Hipoglicemia la pacienții cu diabet zaharat reprezintă cel mai comun și grav efect secundar al terapiei de scădere a glicemiei (Davis *et al.*, 2009<sup>376</sup>; Kalra *et al.*, 2013<sup>377</sup>) cu insulină sau sulfonilureice (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009).

Sulfonilureice [2<sup>378</sup>]:

- grup de medicamente hipoglicemiante care se administrează pe cale orală [2];
- se utilizează în tratamentul diabetului zaharat noninsulinodependent [2];
- sunt derivate din sulfonamide [2];
- stimulează celulele pancreatice pentru a produce mai multă insulină [2];
- din această categorie fac parte chlorpropramida, glibenclamida și tolbutamina [2].

Hipoglicemiile se clasifică în ușoare<sup>379</sup>, moderate<sup>380</sup> și severe<sup>381</sup> (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009). Simptomele hipoglicemiei sunt: simptome vegetative sau "de alarmare" (transpirații, tremor, palpitații, greață), simptome ale

Davis, S.N., Mann, S., Briscoe, V.J., Ertl, A.C., Tate, D.B. (2009), Effects of intensive therapy and antecedent hypoglycemia on counter regulatory responses to hypoglycemia in type 2 diabetes, Diabetes, 58:701–9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

publicație). <sup>377</sup> Kalra, S., Mukherjee, J.J., Venkataraman, S., Bantwal, G., Shaikh, S., Saboo, B., Das, A.K., Ramachandran, A. (2013), *Hypoglycemia: The neglected complication*, Indian J Endocrinol Metab, 17(5): 819–834.

<sup>378</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 31.

Hipoglicemiile ușoare sunt reprezentate de simptome autonome moderate pentru care pacientul poate face singur corecțiile necesare, iar manifestările dispar în 10-15 min (Bala et al., 2009, 45).

<sup>&</sup>lt;sup>380</sup> Hipoglicemiile moderate se caracterizează prin manifestări autonome şi neuroglicopenice, pentru corectarea cărora pacientul are nevoie de ajutor (Bala *et al.*, 2009, 45).

Hipoglicemiile severe se manifestă prin pierderea cunoștinței, convulsii și comă și necesită administrarea de glucagon sau de glucoză intravenos (Bala et al., 2009, 45).

neuroglicopeniei (amețeli, somnolență, confuzie, modificări comportamentale, tulburări de vorbire, astenie, cefalee, convulsii, comă) și alte tipuri de simptome (foame, tulburări de vedere, frisoane) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Factorii care determină apariția hipoglicemiei sunt: greșelile de administrare ale insulinei<sup>382</sup>, biodisponibilitate crescută a insulinei<sup>383</sup>, cresterea utilizării glucozei din timpul exercițiilor fizice (Hâncu, 2001; Lacherade et al., 2009<sup>384</sup>), sensibilitate crescută la insulină<sup>385</sup> (Bala *et al.*, 2009), aportul inadecvat de glucide<sup>386</sup> (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), antecedentele de hipoglicemie (Davis et al., 2009), consumul de alcool, scăderea producției de glucoză (afectiuni hepatice), sexul feminin, somnul (Lacherade et al., 2009). durata diabetului, vârsta, deficitul progresiv de insulină (Choudhary și Amiel,  $2011^{387}$ ).

#### 3.1.5. Infecțiile acute intercurente

Infecțiile acute intercurente sunt reprezentate de faringo-amigdalite, sinuzite, gastrite, enterocolite, cistite, infecții genitale, cutanate și dentare (Hâncu, 2001). Predispoziția spre infecții a pacienților cu diabet zaharat se datorează hiperglicemiei care determină reducerea mobilizării și capacității fagocitare chemotactismului leucocitar. diminuarea polimorfonuclearelor, inhibarea capacității lor bactericide și reducerea functiilor monocitare (Serban si Babes, 1999).

<sup>382</sup> Greșelile de administrare ale insulinei sunt reprezentate de dozele prea mari de insulină, nerespectarea intervalului de timp între administrarea insulinei și mese și supradozajul voluntar (Bala et al., 2009, 44).

<sup>&</sup>lt;sup>383</sup> Biodisponibilitatea crescută a insulinei vizează absorbția accelerată în cursul exercițiului fizic intens, insuficiența hepatică și renală (clearance scăzut al insulinei) (Bala et al., 2009, 44). <sup>384</sup> Lacherade, J.C., Jacqueminet, S., Preiser, J.C. (2009), An overview of hypoglycemia in the critically ill, J Diabetes Sci Technol, 3:1242-9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>385</sup> Sensibilitatea crescută la insulină poate apărea în cazul unei deficiențe a hormonilor de contrareglare (boala Addison, insuficiența hipofizară, afecțiuni tiroidiene), scăderii în greutate, exercițiului fizic, în sarcină, postpartum sau în variațiile din cursul ciclului menstrual (Bala et al., 2009, 44).

<sup>&</sup>lt;sup>386</sup> Aportul glucidic inadecvat include: mese absente, întârziate sau reduse cantitativ, cure de slăbire, anorexia nervoasă, vărsăturile (inclusiv cele datorate gastroparezei), alăptarea, necorelarea aportului glucidic cu intensitatea și durata exercițiului fizic (hipoglicemie precoce sau tardivă) (Bala et al., 2009, 44).

<sup>&</sup>lt;sup>387</sup> Choudhary, P., Amiel, S.A. (2011), Hypoglycemia: Current management and controversies, Postgrad Med J, 87:298-306.

### Chemotactism [1<sup>388</sup>, 2<sup>389</sup>, 7<sup>390</sup>]:

- termenul provine de la grecescul khemeia alchimie; taktikos ordonat; tattein a aranja, a ordona; sufixul -ism [7];
- sinonime: chimiotactism, chimiotaxie [7];
- miscarea unor celule sau microorganisme ca răspuns la modificarea gradientului concentratiei chimice [1, 2];
- fenomenul de atragere (chemotactism pozitiv) sau de respingere (chemotactism negativ) a unei structuri vii sub acțiunea unui agent chimic [7];
- chemotactismul pozitiv reprezintă migrarea către concentrații mai mari [1];
- chemotactismul negativ implică migrarea către concentrații mai mici [1];
- termenul este utilizat frecvent cu referire la leucocitele polinucleare [7]:
- chemotactismul leucocitar se produce în infecții și este favorizat de acțiunea complementului [7];
- chemotactismul se întâlneste și la bacterii, care, fiind mobile, se deplasează spre regiunile în care concentrația de materii nutritive este mai mare [7];
- în imunologie, termenul se referă la migrarea direcționată a celulelor polimorfonucleare și a macrofagelor către concentrații mai mari de chemokine, de exemplu fragmente C3a și C5a [1].

#### 3.2. Complicațiile cronice ale diabetului zaharat

Complicațiile cronice ale diabetului zaharat sunt reprezentate de complicațiile micro- și macrovasculare (Rahman et al., 2007391; Popa et al., 2008<sup>392</sup>; Bala et al., 2009; Campos, 2012<sup>393</sup>; Zhou et al., 2014), caracterizate printr-o lungă perioadă asimptomatică, dar care pot fi depistate printr-un screening activ (Bala et al., 2009). Mecanismele patogenetice ale micro- și macroangiopatiei prezintă o mare complexitate, cu multiple interacțiuni, de la nivel moleculo-celular, până la nivel vasculo-organic (Bala et al., 2009).

Principalii factori de risc sunt reprezentați de: hiperglicemie, inclusiv hiperglicemia postprandială, hipercolesterolemie, nivelul ridicat al LDLcolesterolului și al trigliceridelor, nivelul scăzut al HDL-colesterolului, hipertensiune arterială, fumat și obezitate (Bala et al., 2009; Zhou et al.,

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 74.

<sup>389</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 145.

<sup>&</sup>lt;sup>390</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 354. Rahman, S., Rahman, T., Ismail, A.A., Rashid, A.R. (2007), Diabetes-associated

macrovasculopathy: pathophysiology and pathogenesis, Diabetes Obes Metab, 9(6):767-780. <sup>392</sup> Popa, A.R. (coordonator), Graur, M., Hâncu, N., Popa, A.-R. (2008), Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, Editura FarmaMedia, Târgu Mureș (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>&</sup>lt;sup>393</sup> Campos, C. (2012), Chronic hyperglycemia and glucose toxicity: pathology and clinical sequelae, Postgrad Med, 124(6):90-97.

2014<sup>394</sup>). Acestia induc un complex patogenetic caracterizat prin hiperproductia de acizi grași liberi care accentuează insulinorezistența și hiperinsulinismul. favorizează activarea protein kinazei C, acumularea de produși finali de glicozilare avansată (Bala et al., 2009) și stres oxidativ (Bala et al., 2009; Zhou et al., 2014). Acest complex patogenetic determină disfuncție endotelială care favorizează apariția elementelor patogenetice cu rol important în producerea aterogenezei/macroangiopatiei și a microangiopatiei, precum vasoconstricția, inflamația și tromboza. Acestea prezintă următoarele manifestări clinice: boala cardiovasculară aterosclerotică (cardiopatia ischemică, arteriopatia periferică, cerebrovasculară) și manifestările clinice ale microangiopatiei (retinopatia, nefropatia, neuropatia somatică și autonomă, piciorul diabetic) (Bala et al., 2009).

Protein kinaza C [1<sup>395</sup>, 8<sup>396</sup>]:

- abreviere: PKC [1, 8];
- componentele unei familii de serin/treonin kinaze [1, 8] activate de fosfolipidele anionice a căror activitate enzimatică e reglată de diacilglicerol și Ca<sup>2+</sup> [1];
- sunt componente vitale ale multor căi de semnalizare intracelulare [8];
- există mai multe izoforme ale PKC:  $\alpha_1$ ,  $\beta_1$ ,  $\beta_2$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ,  $\xi$ ,  $\theta$ ,  $\eta$ ,  $\iota$  și  $\mu$  care se diferențiază prin nivelul expresiei celulare, a localizării subcelulare și a substratelor pe care le fosforilează [1];
- izoformele conțin patru regiuni conservate: C1, C2, C3 și C4 [1];
- C3 și C4 reprezintă jumătatea din moleculă aferentă capătului C-terminal care contine locul activ [1];
- PKC inactive sunt localizate în citoplasmă unde sunt activate de către diacilglicerol sau alți factori de control (de exemplu, nivelul ridicat de ioni de calciu din spațiul intracelular), determinând migrarea în membrana plasmatică; aici, aceste kinaze fosforilează resturile de serină și de treonină de pe proteinele tintă care se mută în nucleu și reglează transcripția genelor [8];
- căile de semnalizare PKC via receptorii metabotropici sunt cruciale; de exemplu, în modularea activității canalelor de ioni de la nivelul celulelor nervoase prin neurotransmitători cum sunt noradrenalina și GABA și au un rol important în memorie și învățare [8];
- activarea PKC are loc în momentul activării receptorilor membranei plasmatice cuplați cu fosfolipaza C care prin activare eliberează diacil glicerol [1];
- forbol esterii, o clasă de promotori tumorali activează PKC, mimând efectul diacil glicerolului, de activare a enzimei [1].

<sup>&</sup>lt;sup>394</sup> Zhou, H., Zhang, X., Lu, J. (2014), Progress on diabetic cerebrovascular diseases, Bosn J Basic Med Sci, 14(4):185-190 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 251-252.

<sup>&</sup>lt;sup>396</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 439.

Factorii care influențează acest complex patogenetic sunt: factorii genetici, vârsta, anumite componente ale stilului de viață: alimentația (aterogenă, care predispune la obezitate, consumul ridicat de sare și produși avansați de glicozilare), sedentarismul, stresul psihosocial și depresia (Bala et al., 2009).

Mecanismele prin care se produc complicațiile cronice din diabetul

zaharat sunt:

 a) macroangiopatia<sup>397</sup>, leziunea cea mai frecventă (Bala *et al.*, 2009);
 b) microangiopatia<sup>398</sup> caracterizată prin lezarea capilarelor și a arteriolelor de la nivelul întregului organism (Hâncu, 2001) datorată îngroșării membranelor bazale ale capilarelor (Şerban şi Babeş, 1999);

c) neuropatia somatică și vegetativă determinată de lezarea celor două

tipuri de nervi (Hâncu, 2001);

d) leziunea directă a miocardului (Bala et al., 2009).

Tulburările metabolice din diabetul zaharat determină aparitia complicațiilor micro- și macrovasculare, alterarea calității vieții și creșterea ratei de mortalitate (Santaguida et al., 2008<sup>399</sup>; Burger et al., 2012<sup>400</sup>; Constantino et al., 2013<sup>401</sup>). Prevenirea majorității complicațiilor diabetului zaharat se poate realiza printr-un bun management clinic (Hâncu, 2001), pacienții care obțin un bun management glicemic prezentând mai puține complicații (Clark și Lee, 1995<sup>402</sup>).

Stresul oxidativ reprezintă unul din mecanismele patogene care explică apariția și progresia complicațiilor micro- și macrovasculare în diabetul zaharat

<sup>398</sup> Microangiopatia se manifestă sub forma retinopatiei și a nefropatiei diabetice (Hâncu, 2001). Factorii de risc implicați în apariția microangiopatiei sunt reprezentați de durata diabetului zaharat și calitatea controlului metabolic (Şerban și Babeș, 1999; Hâncu, 2001).

<sup>399</sup> Santaguida, P.L., Balion, C., Hunt, D., (2008), Diagnosis, prognosis, and treatment of impaired glucose tolerance and impaired fasting glucose, Evid Rep Technol Assess, 12:1-11.

<sup>400</sup> Burger, K.N.J., Beulens, J.W.J, van der Schouw, Y.T., Sluijs, I., Spijkerman, A.M.W. et al. (2012), Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus, PLoS ONE 7(8): 43127.

Constantino, M.I., Molyneaux, L., Limacher-Gisler, F., Al-Saeed, A., Luo, C., Wu, T., Twigg, S.M., Yue, D.K., Wong, J. (2013), Long-term complications and mortality in youngonset diabetes: type 2 diabetes is more hazardous and lethal than type 1 diabetes, Diabetes Care, 36: 3863–3869.

402 Clark, C.M., Lee, D.A. (1995), Prevention and treatment of the complications of diabetes mellitus, N Engl J Med, 332:1210-1217.



<sup>&</sup>lt;sup>397</sup> Macroangiopatia are drept substrat ateroscleroza (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009) arterelor mari și mijlocii; se prezintă sub forma cardiopatiei ischemice, a bolii cerebrovasculare, a arteriopatiei periferice a membrelor inferioare și a anevrismului aortic (Hâncu, 2001).

(Medvedeva et al., 2002403; Goycheva și Gadjeva, 2006404). Această tulburare metabolică se caracterizează printr-o creștere a producției de radicali liberi si un sistem antioxidant de apărare depreciat care determină un dezechilibru al raportului oxidanți/antioxidanți (Goycheva și Gadjeva, 2006). Nivelul ridicat de radicali liberi și deficiențele mecanismelor de apărare antioxidante determină deteriorarea organitelor celulare care induc o serie de complicații ale diabetului zaharat (Maritim et al., 2003<sup>405</sup>). Radicalii liberi induc inflamație, favorizând progresia inflamației la nivelul a numeroase organe (Closa și Folch-Puy, 2004<sup>406</sup>). Prevenirea apariției și dezvoltării complicațiilor diabetului zaharat se poate realiza prin inhibarea mecanismelor de oxidare (Pérez-Matute et al.,  $2009^{407}$ ).

Există o asociere între hiperglicemia cronică (evaluată prin nivelul hemoglobinei glicozilate) și complicațiile cronice, în special cele microvasculare (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009) specifice diabetului zaharat (Hâncu, 2001).

#### 3.2.1. Complicațiile microvasculare

Complicațiile microvasculare includ: retinopatia, nefropatia și neuropatia diabetică, piciorul diabetic, disfuncția erectilă și alte complicații (Popa et al., 2008; Bala et al., 2009). Hiperglicemia cronică stimulează glicozilarea proteinelor (Brownlee et al., 1998<sup>408</sup>). Produșii de glicare se pot acumula în țesuturi producând afecțiuni microvasculare prin depunerea directă pe membranele celulare endoteliale sau prin producerea de specii reactive de oxigen (Feldman et al., 1999<sup>409</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>403</sup> Medvedeva, I.V., Pufacheva, T.A., Dorodneva, E.F. (2002), Influence of glucose control on the main parameters of serum lipid profile and platelet membranes in patients with metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus, Atheroscler Suppl., 3:163.

<sup>&</sup>lt;sup>404</sup> Goycheva, V., Gadjeva, B.P. (2006), Oxidative stress and its complications in diabetes mellitus, Trakia J of Sci, 4:1-8 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>&</sup>lt;sup>405</sup> Maritim, A.C., Sanders, R.A., Watkins, J.B. (2003), Diabetes, oxidative stress, and antioxidants: a review, J Biochem Mol Toxicol 17: 24-38.

<sup>406</sup> Closa, D., Folch-Puy, E. (2004), Oxygen free radicals and the systemic inflammatory response, IUBMB Life 56: 185-191.

<sup>&</sup>lt;sup>407</sup> Pérez-Matute, P., Zulet, M.A., Martínez, J.A. (2009), Reactive species and diabetes: counteracting oxidative stress to improve health, Curr Opin Pharmacol, 9:771-779.

Brownlee, M., Cerami, A., Vlassara, H. (1998), Advanced glycosylation end products in tissue and the biochemical basis of diabetic complications, N Engl J Med, 318:1315-1321.

<sup>&</sup>lt;sup>409</sup> Feldman, E.L., Russell, J.W., Sullivan, K.A., Golovoy, D. (1999), New insights into the pathogenesis of diabetic neuropathy, Curr Opin Neurol, 12:553-563.

# 3.2.1.1. Retinopatia diabetică

Retinopatia diabetică reprezintă complicația microvasculară cea mai frecventă a diabetului zaharat (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009) cauzată de alterarea capilarelor (Rusu, 2010<sup>410</sup>). Este o microangiopatie diabetică localizată care determină ischemie, hemoragii și microanevrisme retiniene; în cazul în care aceasta afectează macula lutea, poate conduce la cecitate (Rusu, 2010).

Leziunile din retinopatia diabetică nu produc întotdeauna alterarea acuității vizuale, screening-ul periodic al retinopatiei diabetice fiind obligatoriu la toate persoanele cu diabet zaharat (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Aceștia prezintă modificări frecvente ale refracției în funcție de statusul glicemic si riscul de apariție al unor infecții oculare sau accidente vasculare retiniene (Brănisteanu, 2008<sup>411</sup>).

Factorii de risc pentru retinopatia diabetică sunt reprezentați de hiperglicemie, vârsta diabetului și a pacientului, tensiunea arterială, nivelul de lipide plasmatice, nefropatie, sarcină, factori genetici și oculari (Popa et al., 2008c<sup>412</sup>). Riscul apariției retinopatiei diabetice poate fi diminuat printr-o depistare precoce, controlul glicemiei, al tensiunii arteriale și normalizarea profilului lipidic (Tarr et al., 2013<sup>413</sup>).

Complicațiile retinopației diabetice includ: edemul macular, hemoragia vitreană, dezlipirea de retină prin tracțiune sau mixtă și glaucomul neovascular (Brănisteanu, 2008). Maculopatia diabetică reprezintă leziunile din interiorul maculei (microanevrisme, hemoragii și exudate) care pun în pericol vederea (Şerban şi Babeş, 1999; Popa et al., 2008b414) şi care este cea mai frecventă cauză de pierdere a vederii la pacienții cu diabet zaharat (Popa et al., 2008b).

92

<sup>&</sup>lt;sup>410</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 956, 764 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>411</sup> Brănișteanu, D. (2008), Retinopatia diabetică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 108-123.

Popa, A.R., Prună, C., Pașcondea, S., Cosma, D. (2008c), Retinopatia diabetică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008c), Editura FarmaMedia, Târgu Mureş, 124-133.

<sup>&</sup>lt;sup>413</sup> Tarr, J.M, Kaul, K., Chopra, M., Kohner, E.M., Chibber, R. (2013), Pathophysiology of diabetic retinopathy, ISRN Ophthalmology, 2013, Article ID 343560.

Popa, A.R., Prună, C., Pașcondea, S., Cosma, D. (2008b), Maculopatia diabetică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 133-138 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Complicațiile oculare diabetice neretiniene sunt reprezentate de cataractă, glaucom, uveită, ocluzia vasculară de retinei și parezele nervului optic (Popa et al., 2008a<sup>415</sup>). Cataractă [2<sup>416</sup>, 5<sup>417</sup>, 7<sup>418</sup>]:

- termenul provine de la grecescul katarrhegnynai a dărâma [5, 7] sau katarraktes
- se credea că această afecțiune s-ar datora căderii unei umori pe ochi [7]:
- afectiune oculară care constă în opacifierea progresivă a cristalinului sau a capsulei acestuia (membrană elastică formată din colagen și polizaharide) [2, 5, 71, cu diminuarea acuității vizuale [7];
- este determinată de o concentrație ridicată a D-galactozei în sânge [5]:
- poate fi congenitală, posttraumatică sau spontană [7];
- se corectează prin eliminarea surselor de galactoză din dietă în timpul copilăriei
- intervenția este reprezentată de implantul intraocular de cristalin [2];
- se disting următoarele tipuri:
  - capsulară, produsă prin opacifierea capsulei cristalinului [7];
  - congenitală [2, 7], existentă la naștere sau produsă la puțin timp după naștere
  - corticală, produsă prin opacifierea capsulei (cortexului) cristalinului [2, 7];
  - diabetică, bilaterală, reprezintă o complicație a diabetului zaharat [7];
  - glaucomatoasă, apare în cursul evoluției glaucomului [7];
  - heterocromică, însoțită de heterocromia irisului (diferență de culoare a celor două irisuri) și ciclita torpidă (inflamație a corpilor ciliari care evolează fără manifestări acute și modificări mari) [7];
  - hipermatură este o fază evolutivă a cataractei în care masele cristaliniene, în afară de nucleu, se lichefiază [7];
  - prin iradiere apare consecutiv iradierii masive sau cu doze repetate de radiații X sau nucleare [7]; se datorează expunerii prelungite a ochiului la radiatii infrarosii (cataracta suflătorilor de sticlă) sau radiații ionizante [2]:
  - matură în care cristalinul este opacifiat complet [7];
  - nucleară în care este afectat numai nucleul cristalinului [2, 7];
  - polară anterioară sau posterioară, cu afectarea polului anterior sau posterior al cristalinului [7];
  - senilă este cea mai frecventă [2, 7]; are cauză necunoscută sau este consecința fenomenului natural de îmbătrânire [7].



<sup>&</sup>lt;sup>415</sup> Popa, A.R., Prună, C., Pașcondea, S., Cosma, D. (2008a), Complicațiile oculare diabetice neretiniene, în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 142-144.

<sup>&</sup>lt;sup>416</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 130.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 64.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 339.

Glaucom [2<sup>419</sup>, 7<sup>420</sup>]:

termenul provine de la latinescul glaucoma, grecescul glaukoma - opacitate a cristalinului, latinescul glaucus, grecescul glaukos – albastru-verzui [7];

denumire generică pentru un grup de afecțiuni oculare diferite caracterizate prin creșterea presiunii intraoculare [2, 7], cu atingerea capului nervului optic și alterarea câmpului vizual care poate conduce la cecitate [2];

în toate cazurile, hipertensiunea oculară perturbă circulația la nivelul arterelor care irigă papila optică, producându-se progresiv o excavație papilară glaucomatoasă cu atrofie optică și alterări tipice ale câmpului vizual, stadiul final

al bolii netratate fiind glaucomul absolut [7];

- clasificare:
  - 1. glaucom primitiv sau primar
    - nu are o cauză aparentă [7];
    - apare fără prezența unei leziuni oculare preexistente [2];
    - este cel mai frecvent [7];
    - poate fi:
      - acut, cu debut prin atac de glaucom, urgență majoră [7];
      - cronic (congestiv sau simplu) [7];
  - 2. glaucom secundar
    - survine ca o complicație a unei afecțiuni oculare în evoluție sau din cauza alterărilor anatomice pe care aceasta le-a provocat [7];
- clasificarea fiziopatologică vizează clasificarea glaucomului în funcție de factorii determinanți ai presiunii intraoculare [7];
- clasificarea actuală se bazează pe starea anatomică a unghiului irido-corneean (etalonată de la 0 la IV) care permite să se distingă glaucomul cu unghi închis și cel cu unghi deschis [7];
- în toate tipurile de glaucom este importantă reducerea tensiunii intraoculare prin administrarea de instilații oculare în vederea îmbunătățirii circulației umorii apoase și reducerea producerii acesteia [2];
- medicamentele utilizate în acest scop sunt betablocantele, inhibitorii anhidrazei carbonice, stimulantele alfareceptorilor și latanoprost [2];
- dacă acest tratament este ineficient, se poate restabili scurgerea umorii apoase prin chirurgie (trabeculectomie, adică operație de microchirugie oculară destinată tratamentului glaucomului cronic) sau cu ajutorul unui laser cu carbon (trabeculoplastie) [2];
- în formele care rezistă la orice tratament se pot folosi ultrasunete [2].
- Uveită  $[2^{421}, 7^{422}]$ :
- termenul provine de la latinescul uva strugure (prin analogie de culoare); sufixul
- inflamație a tractului uveal [7];
- toate tipurile determină tulburări de vedere, uveita fiind o importantă cauză de orbire [2];





<sup>&</sup>lt;sup>419</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 130.

<sup>&</sup>lt;sup>420</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București. 339.

<sup>&</sup>lt;sup>421</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 837-838.

<sup>&</sup>lt;sup>422</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1188.

- în majoritatea cazurilor, originea bolii este în tractul uveal propriu, dar uveita poate apărea și secundar unor afectări în alte zone ale ochiului, cum ar fi corneea si sclera [2];
- tratamentul este reprezentat de medicamente antiinflamatorii, asociate cu măsuri pentru îndepărtarea disconfortului și tratament medicamentos țintit pe cauza uveitei [2].
- clasificare:
  - anterioară, cu afectarea irisului și a corpilor ciliari (sinonim: iridociclită) [2,
    - etiologia uveitei anterioare este diferită de cea a uveitei posterioare [2]:
    - uveita anterioară este frecvent dureroasă, cu depozite de celule inflamatorii (precipitate corneene) [2];
  - 2. posterioară, cu afectarea coroidei (sinonim: coroidită) [2, 7];
  - 3. totală, în care se asociază o iridociclită cu o coroidită [7];

## 3.2.1.2. Nefropatia diabetică

Nefropatia diabetică este una dintre principalele complicații tardive ale diabetului zaharat (Kim et al., 2009b<sup>423</sup>; Rusu, 2010), reprezentând o cauză importantă de mortalitate, datorită insuficienței renale cronice și creșterii riscului afecțiunilor cardiovasculare (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Nefropatia diabetică debutează prin cresterea filtrării glomerulare. microalbuminurie, hipertensiune arterială și hipertrofie renală, în stadiul final al bolii având loc o accentuare a proteinuriei și o diminuare a funcțiilor renale (Rusu, 2010). Microalbuminuria constituie elementul fundamental pentru screening-ul și diagnosticul nefropatiei diabetice (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

**Hipertrofie** [2<sup>424</sup>, 5<sup>425</sup>, 7<sup>426</sup>, 8<sup>427</sup>]:

- termenul provine de la grecescul hyper mai mult; trophe hrană, nutriție [7];
- creșterea dimensiunilor, a volumului unui țesut sau a unui organ prin creșterea dimensiunilor elementelor componente [5, 7, 8]: celule, fibre colagene etc. [5, 7] și doar secundar prin multiplicare celulară [7];
- apare atât în stare normală, datorită unei funcții intense și susținute, cât și în stare patologică [5] ca urmare a activității crescute a unui tesut sau organ în scop adaptativ sau compensator [2]:
- de exemplu, hipertrofia musculară care apare datorită efortului fizic [2, 7];

<sup>423</sup> Kim, O.S., Kim, Y.S., Jang, D.S., Yoo, N.H., Kim, J.S. (2009b), Cytoprotection against hydrogen peroxideinduced cell death in cultured mouse mesangial cells by erigeroflavanone, a novel compound from the flowers of Erigeron annuus, Chemicobiological interactions, 180(3):414-20.

<sup>&</sup>lt;sup>424</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 389.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 186.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 600. <sup>427</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 272.

se datorează creșterii rezistenței în fața unei cavități (suprasolicitare de rezistență) sau creșterii volumului de umplere prin refluare sau șunt (suprasolicitare de volum) [7].

Proteinurie [1<sup>428</sup>, 7<sup>429</sup>]:

termenul provine de la grecescul protos - primul; sufixul -ină; ouron - urină [7]; prezența în exces în urină, permanentă sau intermitentă, a proteinelor care provin.

de regulă, din serul sanguin [7];

cantitatea de proteine excretată normal în urina recoltată în 24 de ore este mai mică de 0,1 mg [1];

proteinuria fiziologică este de maximum 0,03 g/minut sau 0,05 g/24 de ore [7]; proteinuria patologică poate fi slabă (0,1-1 mg/minut), moderată (1-3 mg/minut)

si forte (10-20 mg/minut) [7];

apariția proteinelor în urină se poate datora unor cauze extrarenale (febră, arsuri, efort fizic intens) sau implicării directe a rinichilor (sindromul nefrotic cauzat de nefropatia diabetică, cancer renal sau de forme variate de glomerulonefrite de etiologie necunoscută) [1];

deși reprezintă aproape întotdeauna o pierdere renală de proteine plasmatice, acestea trec inegal în urină, albumina fiind de regulă mai abundentă decât

globulinele [7];

tipuri de proteinurie:

1. selectivă, când macroglobulinele plasmatice nu trec în urină [7];

2. non-selectivă, când cvasitotalitatea proteinelor plasmatice trec în urină [7];

3. globulinuria [7].

În cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 1, primii ani de evoluție se caracterizează prin prezența microalbuminuriei (Mihai, 2008<sup>430</sup>). La majoritatea pacienților cu nefropatie diabetică, se înregistrează declinul progresiv al funcției renale, aceștia având nevoie, în final, de terapie de supleere renală (Avodele et al.,  $2004^{431}$ ).

În diabetul zaharat de tip 2, epidemiologia este mai dificil de apreciat din cauza dificultății de stabilire al debutului exact al hiperglicemiei și a dificultății de delimitare de efectele bolii vasculare și ale hipertensiunii arteriale. În momentul detectării inițiale a hiperglicemiei aproximativ 15% dintre pacienți prezintă proteinurie, fapt care sugerează prezența unei afecțiuni glomerulare, alta decât nefropatia diabetică. Specificitatea proteinuriei pentru nefropatia diabetică în diabetul zaharat de tip 2 este redusă deoarece atât hipertensiunea arterială, cât și boala vasculară se asociază cu albuminuria la

<sup>429</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 902.

<sup>431</sup> Ayodele, O.E., Alebiosu, C.O., Salako, B.L., Diabetic nephropathy - a review of the natural history, burden, risk factors and treatment, J Natl Med Assoc, 96(11): 1445-1454.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 26.

<sup>&</sup>lt;sup>430</sup> Mihai, B. (2008), Nefropatia diabetică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 59-108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

persoanele care nu prezintă diabet zaharat (Mihai, 2008). Aproximativ 1/3 din pacienții cu diabet zaharat de tip 1 și 1/6 din pacienții cu diabet zaharat de tip 2 dezvoltă nefropatie diabetică clinic manifestă, boala renală terminală instalându-se după 4-10 ani (Bala et al., 2009).

Albuminurie  $[1^{432}, 2^{433}, 7^{434}]$ :

- termenul provine de la latinescul albumen, -inis albus de ou; albus alb; sufixul -ină; grecescul ouron - urină [7];
- prezența în urină a albuminei serice [2, 7], a globulinei serice sau a altor proteine
- poate fi asociată cu afecțiuni renale [1, 2] sau cardiace [2];
- nu e întotdeauna asociată cu o boală; poate apărea după un efort intens sau după o lungă perioadă de stat în picioare (albuminuria ortostatică) [2].

Hiperglicemia cronică induce disfuncții la nivel renal, determinând apariția insuficienței renale cronice (Fioretto și Mauer, 2007<sup>435</sup>). La pacienții cu diabet zaharat, stresul oxidativ indus de hiperglicemie reprezintă una din cauzele majore pentru dezvoltarea și progresia nefropatiei diabetice (Kikkawa et al., 2003<sup>436</sup>). Pacienții cu nefropatie diabetică prezintă frecvent și modificări de retinopatie (Bala et al., 2009). Hiperglicemia favorizează creșterea nivelului plasmatic de uree și creatinină 437 care sunt markerii disfuncției renale (Almdal si Vilstrup, 1988<sup>438</sup>). Hiperlipidemia constituie un factor de risc pentru alterarea funcției renale în cazul pacienților cu nefropatie diabetică (Bordia et al., 1975<sup>439</sup>).

#### 3.2.1.3. Neuropatia diabetică

Neuropatia diabetică reprezintă, potrivit Asociației Americane de Diabet și Academiei Americane de Neurologie, o tulburare neurologică, clinică sau subclinică care se manifestă la pacienții cu diabet zaharat, în absența altor

<sup>&</sup>lt;sup>432</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 26.

<sup>&</sup>lt;sup>433</sup> Martin, E. (2007), *Dictionar de medicină*, Editura All, București, 24. <sup>434</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 186.

<sup>&</sup>lt;sup>435</sup> Fioretto, P., Mauer, M. (2007), Histopathology of diabetic nephropathy, Semin. Nephrol., 27:195-207.

<sup>436</sup> Kikkawa, R., Koya, D., Haneda, M. (2003), Progression of diabetic nephropathy, Am J Kidney Dis, 41:S19-21.

<sup>&</sup>lt;sup>437</sup> În vederea estimării ratei de filtrare glomerulară se recomandă determinarea creatininei serice cel putin o dată pe an (Bala et al., 2009, 52).

Almdal, T.P., Vilstrup, H. (1988), Strict insulin treatment normalizes the organic nitrogen contents and the capacity of urea-N synthesis in experimental diabetes in rats, Diabetologica, 31, 114–118.

<sup>&</sup>lt;sup>439</sup> Bordia, A., Bansal, H.C., Arora, S.K., Singh, S.V. (1975), Effect of essential oils of garlic and onion on alimentary hyperlipidemia, Atherosclerosis, 21:15-19.

cauze de neuropatie, caracterizată prin manifestări la nivelul componentei somatice şi/sau vegetative a sistemului nervos (San Antonio, 1989<sup>440</sup>). Consecințele neuropatiei diabetice sunt reprezentate de ulcerații, amputații (Hâncu, 2001) și creșterea riscului pentru afecțiuni cardiovasculare (Bala *et al.*, 2009). Cea mai frecventă formă de neuropatie diabetică este polineuropatia periferică (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009).

Neuropatia periferică [2<sup>441</sup>, 7<sup>442</sup>]:

- sinonime: polineuropatia periferică, nevrita periferică [2];

denumire generică pentru orice afecțiune a sistemului nervos periferic, indiferent de sediul și întinderea leziunilor, simptomatologie (senzitivă, motorie, senzitivomotorie sau vegetativă), evoluție (acută, subacută sau cronică) și cauză (metabolică, nutrițională, toxică, infecțioasă, vasculară, imunologică, paraneoplazică, boală ereditară) [7];

grup de afecțiuni în care are loc afectarea nervilor senzitivi și/sau motori [2];

- caracteristici: pierderea sensibilității, slăbiciune musculară și atrofie, diminuarea reflexelor osteotendinoase și simptome vasomotorii, izolate sau asociate [2];
- boala poate afecta un singur nerv (mononeuropatie), doi sau mai mulți nervi separați (mononeuropatie multiplă) sau mai mulți nervi simultan (polineuropatie) [2]:

are tendința de a debuta distal, la nivelul degetelor, progresând spre proximal [2];

- cauze: diabetul, alcoolismul, unele medicamente, infecțiile (HIV) [2];

- cauzele genetice ale bolii pot fi amiloidoza sau boala Charcot-Marie-Tooth (neuropatie periferică ereditară caracterizată prin atrofie musculară și neuropatie senzitivă progresivă) [2];

diagnosticul de stabilește pe baza testelor neurofiziologice, de sânge și, ocazional,

prin biopsie de nerv [2];

- topografia neuropatiei poate fi asimetrică sau simetrică [7];

• neuropatiile asimetrice sau mononeuropatiile pot fi unice sau multiple (multinevrite) şi, adesea, de origine vasculară (angeite) [7];

• neuropatiile simetrice sunt polineuropatii produse fie prin demielinizarea tecii lui Schwann, poliradiculonevrite, fie de origine axonală, polinevrite sau polineuropatii simetrice distale [7].

#### 3.2.1.4. Piciorul diabetic

Piciorul diabetic cuprinde o gamă variată de afecțiuni ale membrelor inferioare care se manifestă la pacienții cu diabet zaharat (Vereşiu, 2008<sup>443</sup>), determinate de arteriopatia, neuropatia și infecțiile piciorului (Hâncu, 2001) și

<sup>441</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 538. <sup>442</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 774.

<sup>443</sup> Vereşiu, I.A. (2008), *Piciorul diabetic* în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureş, 405–449 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).



<sup>\*\*\*</sup>Cosensus Statement (1998), Report and recommandations of the San Antonio conference on diabetic neuropathy, Diabetes Care, 11: S92–S97.

care conduc la distrucții tisulare (ulcerații și chiar gangrenă) care impun efectuarea de amputații (Hâncu, 2001; Vereșiu, 2008).

Gangrenă [2444, 7445]:

- termenul provine de la latinescul gangraena, grecescul gangraina putrefactie
- variantă: cangrenă [7];
- necroză tisulară determinată de întreruperea aportului sanguin sau de o tulburare neurotrofică la care se poate adăuga sau nu, o infecție [7];
- poate fi limitată la o arie redusă sau extinsă la un întreg segment de membru [7]:
- poțiunea de tesut necrozată care se elimină se numește sfacel, iar în cazul tesutului osos, sechestru [2, 7];
- este cauzată de diverse afecțiuni, traumatisme, arteromatoza vaselor mari. degerături, arsuri, diabet zaharat, boala Raynaud [2];
- clasificare:
  - 1. gangrena uscată
    - sinonim: mumificare [2];
    - prezintă aspect mumificat și delimitare netă care apare a diminuării progresive a aportului sanguin, consecință a unei obliterări arteriale (arterita obliterantă) [2];
    - calea venoasă rămâne permeabilă, ceea ce determină aspectul uscat al leziunii [2];
  - 2. gangrena umedă
    - este însoțită de edeme ale escarelor [2];
    - implică oprirea circulației venoase și arteriale, ceea ce determină o transsudație seroasă de stază [2];
    - țesuturile mortificate și infectate se tumefiază, capătă miros pestilențial și aspect umed "putrid" [2];
    - este cauzată de o infecție bacteriană [2];
  - 3. gangrena gazoasă
    - necroza tesuturilor unei leziuni infectată cu bacteria Clostridium perfringens [2];
    - toxinele produse de bacterie favorizează descompunea prin putrefacție a țesutului conjunctiv cu eliminarea de gaze [2];
    - tratamentul este, de obicei, chirurgical [2].

Factorii de risc asociați acestei afecțiuni sunt: sexul (masculin), durata diabetului mai mare de 10 ani, vârsta înaintată a pacienților, indicele de masă corporală mare, precum și alte comorbidități: retinopatia și neuropatia diabetică, boala vasculară periferică, nivelul ridicat al hemoglobinei glicozilate, deformarea membrului inferior, presiunea plantară înaltă, infecțiile și obiceiurile inadecvate de autoîngrijire (Monteiro-Soares et al., 2012<sup>446</sup>; Iraj et

<sup>&</sup>lt;sup>444</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 332.

<sup>&</sup>lt;sup>445</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 543.

Monteiro-Soares, M., Boyko, E.J., Ribeiro, J., Ribeiro, I., Dinis-Ribeiro, M. (2012), Predictive factors for diabetic foot ulceration: a systematic review, Diabetes Metab Res Rev, 28: 574-600.

al., 2013<sup>447</sup>; McEwen et al., 2013<sup>448</sup>; Shahbazian et al., 2013<sup>449</sup>; Waaijman et al., 2014<sup>450</sup>).

# 3.2.1.5. Disfuncția erectilă

Disfuncția erectilă reprezintă incapacitatea de a obține și/sau menține o erecție peniană suficientă pentru o performanță sexuală satisfăcătoare (Colțoiu și Popa, 2008<sup>451</sup>), fiind considerată un marker precoce al disfuncției endoteliale sistemice, al apariției complicațiilor macrovasculare (Shin et al., 2011<sup>452</sup>), bolii coronariene, accidentului vascular cerebral și al mortalității din toate cauzele (Dong et al., 2011<sup>453</sup>). Disfuncția erectilă la pacienții cu diabet zaharat se caracterizează printr-o etiologie multifactorială care vizează: neuropatia diabetică somatică și vegetativă, cauze vasculare, hormonale și psihologice (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Modificarea stilului de viață prin creșterea activității fizice, adoptarea dietei mediteraneene și diminuarea aportului caloric au fost asociate cu ameliorarea funcției erectile în cazul populației generale (Maiorino et al., 2014<sup>454</sup>).



<sup>&</sup>lt;sup>447</sup> Iraj, B., Khorvash, F., Ebneshahidi, A., Askari, G. (2013), Prevention of diabetic foot ulcer, Int J Prev Med, 4: 373-376.

<sup>448</sup> McEwen, L.N., Ylitalo, K.R., Herman, W.H., Wrobel, J.S. (2013), Prevalence and risk factors for diabetes-related foot complications in Translating Research Into Action for Diabetes (TRIAD), J Diabetes Complications, 27: 588-592.

Shahbazian, H., Yazdanpanah, L., Latifi, S.M. (2013), Risk assessment of patients with diabetes for foot ulcers according to risk classification consensus of International Working Group on Diabetic Foot (IWGDF), Pak J Med Sci, 29: 730-734.

Waaijman, R., de Haart, M., Arts, M.L., Wever, D., Verlouw, A.J., Nollet, F., Bus, S.A. (2014), Risk factors for plantar foot ulcer recurrence in neuropathic diabetic patients, Diabetes Care, 37: 1697-1705.

451 Colțoiu, C.C, Popa, A.R. (2008), Disfuncția erectilă în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 317-405.

Shin, D., Pregenzer, G. Jr, Gardin, J.M. (2011), Erectile dysfunction: a disease marker for cardiovascular disease, Cardiol Rev, 19:5-11.

Dong, J.Y., Zhang, Y.H., Qin, L.Q. (2011), Erectile dysfunction and risk of cardiovascular disease: meta analysis of prospective cohort studies, J Am Coll Cardiol, 58(13):1378-1385.

Maiorino, M.I, Bellastella, G., Esposito, K. (2014), Diabetes and sexual dysfunction: current perspectives, Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 2014:7, 95-105.

# 3.2.1.6. Alte complicații ale diabetului zaharat

Diabetul zaharat prezintă o serie de alte complicații:

a) leziunile cutanate care cuprind necrobioza lipoidică<sup>455</sup>, granulomul inelar<sup>456</sup>, dermopatia diabetică<sup>457</sup>, acantosis nigricans, dermatita buloasă<sup>458</sup>, xantoamele eruptive<sup>459</sup> (Hâncu, 2001; Demian *et al.*, 2008<sup>460</sup>; Bala et al., 2009), pielea groasă diabetică<sup>461</sup>, eritemul migrator, scleredermul<sup>462</sup>, sarcomul Kaposi<sup>463</sup> (Demian et al., 2008), stafilocociile cutanate<sup>464</sup>, micozele cutaneo-mucoase<sup>465</sup> (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);

<sup>455</sup> Necrobioza lipoidică este localizată îndosebi la nivelul gambelor, diabetul zaharat fiind prezent în 2/3 din cazuri (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55). Leziunile sunt reprezentate de plăci eruptive formate din macule eritematoase, papule mici, de culoare maronie, noduli sau nodozități cutanate de culoare roșie-violacee (Demian et al., 2008, 471).

<sup>456</sup> Granulomul inelar este o afecțiune degenerativă a colagenului (Demian et al., 2008, 472) cu evoluție benignă (Hâncu, 2001, 233; Bala et al., 2009, 55) caracterizată printr-o erupție papuloasă, grupată în inele (Demian et al., 2008, 472), localitată în special la nivelul

extremitătilor (Hâncu, 2001, 233; Bala et al., 2009, 55).

<sup>457</sup> Dermopatia diabetică se manifestă sub forma unor leziuni rotunde sau ovale, de culoare roșie sau brună, asemănătoare unor papule care evoluează spre leziuni precis conturate, atrofice, hiperpigmentate sau scuamoase (Demian et al., 2008, 473) cu localizare predilectă la nivelul gambelor (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).

Dermatita buloasă constă în apariția de bule fără cauză aparentă, îndeosebi la nivelul extremităților și care prezintă o evoluție benignă (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).

<sup>459</sup> Xantoamele eruptive se datorează asocierii frecvente a hipertrigliceridemiei (Hâncu, 2001, 233; Bala et al., 2009, 55).

Demian, L.D., Popoviciu, M., Popa, A.R. (2008), Manifestări tegumentare în diabetul zaharat în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 467-485 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>461</sup> Pielea groasă diabetică cuprinde sindromul mâinii diabetice cu două componente: limitarea mobilității articulațiilor mâinii și îngrășarea pielii, în special pe partea dorsală a degetelor. Îngroșarea pielii apare la nivel metacarpofalangian și la nivelul articulațiilor falangiene proximale, cu debut, de regulă la degetul V și evoluție progresivă până la implicarea fiecărui deget (Demian et al., 2008, 473).

462 Scleredermul pacienților cu diabet zaharat este un sindrom caracterizat prin leziuni cutanate, indurative, localizate inițial la ceafă, gât și umeri de unde se extind progresiv pe torace și

rădăcina membrelor superioare (Demian et al., 2008, 478).

463 Sarcomul Kaposi cuprinde leziuni multiple: macule, noduli sau papule localizate la nivelul pielii, mucoaselor și organelor interne (Demian et al., 2008, 478).

Stafilocociile cutanate (furuncule, carbuncule) sunt mai frecvente la pacienții cu diabet

zaharat dezechilibrat (Hâncu, 2001, 233; Bala et al., 2009, 55).

<sup>465</sup> Micozele cutaneo-mucoase sunt reprezentate de stomatite, cheilite angulare, vulvo-vaginite, balanite (Hâncu, 2001, 233; Bala et al., 2009, 55).

- b) afecțiuni bucale, de tipul parodontopatiilor<sup>466</sup> și xerostomiei<sup>467</sup> (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- c) afecțiuni digestive: steatoza hepatică<sup>468</sup>, tulburări de motilitate esofagiană, gastrita atrofică, infecția cu Helicobacter pylori<sup>469</sup>, boala celiacă<sup>470</sup>, hipotonia veziculei biliare și litiaza biliară (Hâncu, 2001; Bala et al.. 2009);
- d) asocierea diabetului zaharat cu depresia sau alte tulburări psihologice<sup>471</sup> (Bala et al., 2009);
- e) complicații ale diabetului zaharat: modificări ale pielii și ulcerul piciorului de cauză ischemică și neurovasculară, gangrena digitală, tulburări ale sudorației, creșterea incidenței infecțiilor tegumentare (Demian et al., 2008);
- f) complicații ale tratamentului antidiabetic (Demian et al., 2008). Boala celiacă [1<sup>472</sup>, 2<sup>473</sup>, 7<sup>474</sup>]:
  - sinonime: boală Gee, boală Herter, boală Thaysen, infantilism celiac, infantilism intestinal, nanism intestinal, sprue nostras [7], enteropatie glutenică [1, 2, 7];
  - boală a sugarului și a copilului mic [7];
  - la nivelul intestinului subțire nu se mai realizează digestia și absorbția nutrienților
  - se caracterizează clinic prin denutriție progresivă contrastând cu creșterea considerabilă a volumului abdomenului, oprirea creșterii, rahitism, osteomalacie, dispepsie cu materii fecale voluminoase și grăsoase, adică diaree cu steatoree [7];
  - este cauzată de sensibilitatea mucoasei intestinale la α-gliadina din glutenul grâului [1, 2];
  - anatomo-patologic se constată atrofia vilozităților intestinale [7];
  - presupune eliminarea glutenului din alimentație [1, 2];
  - prezintă o etiologie incertă [7];
- <sup>466</sup> Parodontopatiile includ periodontitele și parodontoza (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).
- <sup>467</sup> Xerostomia cuprinde disfuncții ale glandelor salivare (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009,
- <sup>468</sup> Steatoza hepatică se asociază cu obezitatea în diabetul zaharat de tip 2 și cu un dezechilibru
- prelungit în diabetul zaharat de tip 1 (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).

  469 Gastrita atrofică și infecția cu Helicobacter pylori prezintă o frecvență mai ridicată la pacienții cu diabet zaharat (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).
- Aproximativ 4,6% dintre copiii și adolescenții cu boală celiacă prezintă și diabet zaharat
- (Hâncu, 2001, 234; Bala et al., 2009, 55).

  471 În cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 1 și 2 frecvența depresiei sau altor tulburări psihice (anxietate) este mai mare decât la persoanele fără diabet și are un impact negativ asupra echilibrului glicemic (Bala et al., 2009, 55).
- 472 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 54.
- <sup>473</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 101-102.
- <sup>474</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, Bucuresti, 274.

102



- evoluția este cronică, în pusee [7];

- uneori se constată o fibroză chistică a pancreasului și intoleranță la gluten [7];

- afectează 0,1-0,2% din populație (procentul este mai mare în sud-vestul Irlandei) [2];
- se poate diagnostica prin biopsia mucoasei jejunale [2].

#### 3.2.2. Complicațiile macrovasculare

Complicațiile macrovasculare sunt reprezentate de ateroscleroză cu diferite localizări (coronariană, cerebrală, periferică) caracterizată printr-o evoluție accelerată la persoanele cu diabet zaharat din cauza hiperglicemiei cronice (Hâncu, 2001). Acestea includ cardiopatia ischemică, arteriopatia periferică și boala cerebrovasculară (Bala *et al.*, 2009).

Nivelul ridicat al acidului uric seric lezează endoteliul vascular și stimulează secreția de citokine care favorizează dezvoltarea complicațiilor macrovasculare în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Sakai *et al.*, 2003<sup>475</sup>).

Citokină [1<sup>476</sup>, 2<sup>477</sup>, 5<sup>478</sup>, 7<sup>479</sup>]:

- termenul provine de la grecescul kytos celulă; kinein a mișca [5, 7];
- termen generic pentru moleculele secretate de celulele sistemului imunitar care asigură comunicarea între aceste celule în mod autocrin, paracrin și, mai rar, endocrin (la distanță) [7];
- grup de proteine secretate de celulele mamiferelor care acționează asupra altor celule din vecinătate, interacționând cu receptorii lor celulari [1];
- au rol de semnal pentru alte celule ale sistemului limfoid [2, 5];
- factor solubil [5] secretat de către celulele limfoide [2, 5];
- sunt polipeptide cu masă moleculară mică [1];
- fac parte din categoria mediatorilor locali [1];
- structura lor este uneori stabilizată prin N sau O-glicozilare sau prin legături disulfidice intramoleculare [1];
- tipul de citokină și de celulă țintă determină tipul de reacție [1];
- controlează creșterea, diviziunea și diferențierea celulelor sistemului imunitar [7], reglarea răspunsului imun, hematopoieza și răspunsul inflamator [1];
- sunt active în concentrații de nano- până la picomoli [1];
- nu sunt depozitate la nivelul glandelor ca și precursori, fiind sintetizate și secretate rapid ulterior stimulării [1];
- prezintă pleiotropism [1];

103

Scanned with OKEN Scanner

Sakai, H., Shichiri, M., Hirata, Y. (2003), Hyperuricemia in diabetes mellitus, Nippon Rinsho, 61:390-392.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 82.

<sup>&</sup>lt;sup>477</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 158.

<sup>478</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 80.

<sup>&</sup>lt;sup>479</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 364.

au acțiune redundată [1];

colaborarea între diferitele citokine are loc într-un mod aditiv, sinergic și antagonistic [1];

sunt reprezentate de interleukine și moleculele care atrag macrofagele [7];

citokinele se clasifică în funcție de răspunsul biologic (citokine pro și antiinflamatoare), receptorii utilizați și structura tridimensională [1];

tipuri de citokine:

• interleukinele [2, 5], secretate de limfocite și de macrofage [5];

limfokinele, secretate de limfocite [1, 2, 5, 7];

• monokinele, secretate de monocite [1];

interferonul [2, 5], secretat atât de limfocite, cât și de macrofage [5];

factorul de necroză tumorală [2].

Afectarea cardiacă în diabetul zaharat cuprinde cardiopatia ischemică, cardiomiopatia și neuropatia cardiacă autonomă; adesea acestea sunt asociate, rezultând tablouri clinice particulare (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

## 3.2.2.1. Cardiopatia ischemică

Cardiopatia ischemică se manifestă prin angină pectorală, infarct miocardic și insuficiență cardiacă (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Angina pectorală instabilă este caracterizată prin durere toracică anterioară, de obicei retrosternală, dar și precordială și epigastrică, apare în repaus sau după un efort minim, are o durată mai mare de 10 minute și este severă (Timar et al., 2008a<sup>480</sup>). Angina pectorală stabilă este un sindrom clinic caracterizat prin durere și alte forme de disconfort localizate în regiunea anterioară a toracelui și la nivelul umerilor, brațelor, spatelui etc. determinate de ischemia miocardică (Şerban şi Babeş, 1999; Şerban şi Drăgulescu, 2000<sup>481</sup>; Şerban, 2007<sup>482</sup>).

Infarctul miocardic acut reprezintă principala cauză de deces la adulții cu diabet zaharat, fiind definit drept un sindrom clinic, biologic și electrofiziologic determinat de necroza acută a miocardului care apare drept urmare a reducerii sau încetării fluxului sanguin coronarian, secundar obstrucției complete a unei ramuri coronariene (Timar et al., 2008a). În cazul pacienților cu infarct miocardic acut, hiperglicemia reprezintă un predictor de mortalitate mai mare în cazul pacienților tineri comparativ cu cei vârstnici

<sup>481</sup> Şerban, V., Drăgulescu, Ş.I. (2000), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul II, Editura Marineasa, Timişoara.

<sup>482</sup> Serban, V. (2007), Compendiu de medicină internă, Editura Excelsior, Timișoara.



<sup>&</sup>lt;sup>480</sup> Timar, R., Ionac, A., Albai, O., Mălăescu, A. (2008a), Diabetul zaharat și sindromul coronarian acut, în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 213-254 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

(Nicolau et al., 2012<sup>483</sup>). În diabetul zaharat, evoluția infarctului este mai severă, fiind însoțită de o mortalitate de două ori mai mare în raport cu restul populației (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Insuficiența cardiacă prezintă o etiologie dominată de cardiopatia ischemică cu sau fără infarct miocardic, la care se poate adăuga hipertensiunea arterială cu hipertrofie ventriculară și lezarea directă a miocardului (cardiomiopatia) (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Factorii care agravează insuficiența cardiacă în diabetul zaharat sunt: hiperglicemia cronică, hipertensiunea arterială, obezitatea și nefropatia diabetică (Bala et al., 2009). Diabetul zaharat se caracterizează printr-o frecvență ridicată a ischemiei silențioase și evoluția mai puțin favorabilă a stărilor post-revascularizare, în special în cazul pacienților care prezintă factori de risc multipli (Bala et al., 2009).

## 3.2.2.2. Cardiomiopatia diabetică

Cardiomiopatia diabetică constituie o afectare morfo-funcțională a miocardului specifică diabetului zaharat care apare independent de boala coronariană și de hipertensiunea arterială (Ghinghină *et al.*, 2001<sup>484</sup>; Bell, 2003<sup>485</sup>; Aneja *et al.*, 2008<sup>486</sup>). Este cauzată de modificările metabolice și modificările microangiopatiei din diabetul zaharat (Hâncu, 2001; Bala *et al.*, 2009). Se caracterizează prin fibroză interstițială difuză și hipertrofie miocelulară care determină disfuncția ventriculară stângă, predominant diastolică (Ghinghină *et al.*, 2001; Bell, 2003).

Fibroză [2<sup>487</sup>, 7<sup>488</sup>]:

- termenul provine de la latinescul fibra – fibră; sufixul -oză [7];

- leziune nespecifică apărută prin hiperplazia țesutului conjunctiv din cauza proliferării fibroblastelor sau fibrocitelor care sintetizează colagen [7];

- reprezintă, adesea, consecința unei inflamații sau a unor traumatisme [2];

<sup>484</sup> Ghinghină, C., Băcanu, G.S., Marinescu, M., Dinu, D. (2001), *Cordul diabetic*, Editura Infomedica, București (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>485</sup> Bell, D.S.H. (2003), *Diabetic cardiomyopathy*, Diabetes Care, 26: 2949–2951 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Aneja, A., Tang, W.H., Bansilal, S., Garcia, M.J., Farkouh, M.E. (2008), Diabetic cardiomyopathy: insights into pathogenesis, diagnostic challenges, and therapeutic options, Am J Med, 121:748-757.

<sup>487</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 306. Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 518.

Nicolau, J.C., Serrano, C.V. Jr, Giraldez, R.R. et al. (2012), In patients with acute myocardial infarction, the impact of hyperglycemia as a risk factor for mortality is not homogeneous across age-groups, Diabetes Care, 35(1):150–152.

în funcție de predominanța fibrelor sau celulelor, fibroza poate fi colagenofibroblastică sau colagenică, elastică sau hialină acelulară [7];

autorii francezi consideră că fibroza reprezintă substratul histologic al sclerozei

Interstitial [5<sup>489</sup>, 7<sup>490</sup>]:

termenul provine de la latinescul interstitium - interval, interstare - a sta la mijloc

care se referă la țesutul de susținere (țesut conjunctiv și vase sanguine) care înconjoară structurile anatomice din organism [7];

- spațiul sau spațiile mari dintre celule (intercelular) sau țesuturi (intertisular) în care se află o substanță fundamentală fluidă care prezintă o compoziție chimică și structurală diferită [5];
- de exemplu, la animale, interstițiile din țesuturile conjunctive laxe și reticulate prin compoziția lor asigură controlul schimburilor de substanțe dintre sânge și lichidul interstițial sau permite o reacție promptă a țesuturilor respective prin mobilizarea histocitelor în lichidul interstițial împotriva noxelor [5];

substanța fundamentală interstițială este hidrofilă; când aceasta absoarbe lichid peste limita normală se formează edemul [5];

în interstițiul din țesuturile splinei, lichidul interstițial pătrunde în capilarele limfatice constituind plasma limfatică [5];

la plante, în spațiile intercelulare se depozitează aer sau diferite produse ale metabolismului (mucilagii, gume, rășini, uleiuri eterice etc.); acestea rămân închise în celule, în cavități sau canale și ies în afară numai în urma ruperii tesuturilor în care se află [5].

#### 3.2.2.3. Neuropatia cardiacă autonomă

Neuropatia cardiacă autonomă reprezintă consecința afectării fibrelor sistemului nervos vegetativ de la nivelul cordului (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Elementele sale definitorii sunt tahicardia fixă<sup>491</sup> de 80-90 bătăi pe minut și hipotensiunea ortostatică (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Sistem nervos vegetativ  $[2^{492}, 7^{493}, 8^{494}]$ :

sinonime: sistem nervos autonom, sistem nervos neurovegetativ [7];

parte a sistemului nervos periferic [2, 8] care furnizează stimularea prin intermediul nervilor motori, mușchilor netezi, mușchiului cardiac (mușchii involuntari) și ai glandelor [8];

<sup>490</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 640.

<sup>493</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1069.

<sup>494</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 506.



Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 203.

<sup>&</sup>lt;sup>491</sup> Acest tip de tahicardie nu este influențat de stres, efortul fizic moderat sau modificările posturale (Bala et al., 2009, 49).

492 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 737.

- este responsabil de controlul mușchilor involuntari (de exemplu, cord, vezică urinară, intestin) și de funcțiile organismului care nu sunt direct conștiente (ritmul cardiac, mișcările intestinale, salivația, transpirația etc.) [2];
- ansamblu de structuri nervoase centrale și periferice considerate clasic opuse sistemului nervos central al vieții de relație [7];
- contribuie la funcționarea tuturor organelor și țesuturilor, asigurând, în același timp, coordonarea funcțiilor vitale de bază: circulație, respirație, digestie și excretie [7];
- centrii superiori ai sistemului nervos vegetativ sunt situați în nevrax [7];
- căile periferice se clasifică în funcție de efectele specifice în: sistem nervos ortosimpatic (adrenergic) și sistem nervos parasimpatic (colinergic) [2, 7];
- nervii simpatici își au originea în regiunea mijlocie a măduvei spinării, iar cei parasimpatici în regiunea inferioară a măduvei spinării și în encefal [2]:
- cordul, muşchii netezi şi majoritatea glandelor primesc atât fibre simpatice, cât si fibre parasimpatice, activitatea reflexă simpatică și parasimpatică coordonând mișcarea acestora [2];
- sistemul parasimpatic este responsabil de scăderea frecvenței cardiace și de constricția mușchilor papilari [2];
- sistemul nervos simpatic crește frecvența cardiacă și produce dilatarea pupilei [2];
- nervii simpatici eliberează noradrenalina ca neurotransmitățor, iar terminațiile nervilor parasimpatici conțin acetilcolină [2];
- sistemul nervos vegetativ nu se opune sistemului nervos central, ci este subordonat acestuia [7].

#### 3.2.2.4. Boala cerebrovasculară

Boala cerebrovasculară reprezintă una din complicațiile cele mai severe ale pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Zhou et al., 2014). Este definită drept o afectare a creierului indusă de un proces patologic al vaselor sangvine: artere, arteriole, vene sau sinusuri (Negrişanu şi Radu, 2008<sup>495</sup>). Factorii de risc sunt: hipertensiunea arterială, diabetul zaharat, fumatul, consumul de alcool, hiperlipidemia și vârsta, acesta din urmă fiind singurul factor de risc nemodificabil (Smith et al., 2008b<sup>496</sup>).

Boala cerebrovasculară cuprinde mai multe afecțiuni neurologice, de la simple simptome și semne tranzitorii caracteristice accidentului ischemic tranzitor, până la deficite motorii fixe datorate infarctului sau hemoragiei cerebrale (Negrisanu și Radu, 2008). Tabloul clinic se caracterizează prin:



Negrișanu, G., Radu, L.E. (2008), Boala cerebrovasculară la pacienții diabetici în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 299-308 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești

Smith, W.S., English, J.D., Johnston, S.C. (2008b), Cerebrovascular disease, In: Fauci, A.S., Braunwald, E., Kasper, D.L., Hauser, S.L., Longo, D.L., Jameson, J.L. et al. (2008), Harrison's principles of internal medicine, 17th ed. New York, NY: Mc Graw Hill, 2513-2535.

accidente ischemice<sup>497</sup>, atacuri ischemice tranzitorii<sup>498</sup>, debut insidios, cu tulburări de memorie și comportament care conduc în final la demență aterosclerotică (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Accident ischemic tranzitoriu [2499, 7500]:

abrevieri: AIT [7];

întreruperea temporară a circulației într-o regiune a creierului [2];

sunt cauzate de embolii de la inimă la arteră sau de la arteră la arteră [7], de

tromboza arterelor craniene sau de un spasm vascular [2];

determină simptome și/sau semne ischemice [7] asemănătoare celor din accidentul vascular cerebral [2], pacientul recuperându-se în mai puțin de 24 de

necesită un bilanț urgent deoarece pot anunța un accident vascular cerebral [7].

Diabetul zaharat constituie un factor de risc pentru tulburările cerebrovasculare, fiind asociat cu o creștere a riscului de recurență a acestora (Hier et al., 1991<sup>501</sup>). Principalul mecanism al bolii cerebrovasculare la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 este ateroscleroza (Zhou et al., 2014) care reprezintă, în esență, un răspuns inflamator (Ross, 1999<sup>502</sup>).

Pacienții cu diabet zaharat prezintă un risc crescut de deces ca urmare a bolii cerebrovasculare, acest lucru fiind valabil atât în cazul diabetului zaharat de tip 1, cât și în cazul celui de tip 2 (Laing et al., 2003<sup>503</sup>). În ceea ce privește incidența tulburărilor cerebrovasculare la pacienții cu diabet zaharat, pentru fiecare creștere cu 1% a nivelului hemoglobinei glicozilate are loc o creștere a ratei de mortalitate cu 1,37% (Stevens et al., 2004<sup>504</sup>), în timp ce o scădere de 1% a hemoglobinei glicozilate, determină o scădere cu 12% a ratei de mortalitate datorată infarctului cerebral (Stratton et al., 2000<sup>505</sup>).

108

<sup>&</sup>lt;sup>497</sup> Accidentele ischemice au o evoluție severă, fiind însoțite de un grad ridicat de invaliditate sau mortalitate (Hâncu, 2001, 214; Bala et al., 2009, 50).

<sup>&</sup>lt;sup>498</sup> Atacurile ischemice tranzitorii apar drept expresie mai frecventă a bolii carotidiene simptomatice (Hâncu, 2001, 214; Bala et al., 2009, 50).

<sup>&</sup>lt;sup>499</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 5.

<sup>500</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 163.

<sup>&</sup>lt;sup>501</sup> Hier, D.B., Foulkes, M.A., Swiontoniowski, M., Sacco, R.L., Gorelick, P.B., Mohr, J.P. et al. (1991), Stroke recurrence within 2 years after ischemic infarction, Stroke, 22:155-161.

<sup>502</sup> Ross, R. (1999), Atherosclerosis - an inflammatory disease, N Engl J Med, 340(2):115-26.

Laing, S.P., Swerdlow, A.J., Carpenter, L.M., Slater, S.D., Burden, A.C., Botha, J.L., Morris, A.D., Waugh, N.R., Gatling, W., Gale, E.A., Patterson, C.C., Qiao, Z., Keen, H. (2003), Mortality from cerebrovascular disease in a cohort of 23 000 patients with insulintreated diabetes, Stroke, 34(2):418-21.

<sup>504</sup> Stevens, R.J., Coleman, R.L., Adler, A.I., Stratton, I.M., Matthews, D.R., Holman, R.R. (2004), Risk factors for myocardial infarction case fatality and stroke case fatality in type 2 diabetes: UKPDS 66, Diabetes Care, 27:201-207.

<sup>505</sup> Stratton, I.M., Adler, A.I., Neil, H.A., Matthews, D.R., Manley, S.E., Cull, C.A. et al. (2000), Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complication of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study, BMJ, 321:405-412.

### 3.2.2.5. Arteriopatia periferică

Arteriopatia periferică sau boala vasculară periferică reprezintă forma periferică de manifestare clinică a aterosclerozei, fiind una din cauzele ulcerațiilor trenante, ale sindromului dureros și ale amputațiilor atât la persoanele cu diabet zaharat, cât și la cele care nu suferă de această afecțiune (Negrisanu și Burileanu, 2008<sup>506</sup>).

În cazul pacienților cu diabet zaharat arteriopatia cronică obliterantă prezintă o serie de particularități:

- afectează cu predilecție arterele gambei, respectiv artera tibială și peroneală și mai puțin artera pedioasă, tibială posterioară distal și vasele plantare (Hâncu, 2001; Negrișanu și Burileanu, 2008; Bala et al., 2009):
- leziunile ocluzive apar precoce și au o evoluție rapidă (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009);
- microangiopatia există numai din punct de vedere funcțional, nu și obstructiv (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

O formă particulară de afectare a arterelor membrelor inferioare la persoanele cu diabet zaharat este mediocalcinoza arterială (scleroza Mönckeberg) care apare drept consecință a depunerilor de calciu în media pereților arteriali (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009).

Factorii de risc ai arteriopatiei cronice obliterante în cazul pacienților cu diabet zaharat sunt: hiperlipidemia, hipertensiunea arterială, fumatul, sedentarismul, obezitatea, hiperglicemia și nefropatia diabetică (Hâncu, 2001).

#### 3.2.2.6. Macroangiopatia diabetică

Macroangiopatia diabetică este procesul de ateroscleroză, caracterizat prin afectarea teritoriilor distale și anularea protecției naturale prin premenopauză la sexul feminin (Negrișanu și Burileanu, 2008). În cazul pacienților cu diabet zaharat, acest proces este mai frecvent (Şerban și Babeș, 1999; Negrişanu şi Burileanu, 2008; Timar et al., 2008b), apare mai repede (în medie cu 10 ani față de persoanele care nu prezintă diabet) (Şerban și Babeș, 1999; Hâncu, 2001; Negrişanu şi Burileanu, 2008; Timar et al., 2008b), are o evoluție mai rapidă și consecințe clinice mai grave în raport cu restul populației

<sup>&</sup>lt;sup>506</sup> Negrișanu, G., Burileanu, A (2008). Boala vasculară periferică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 309-317 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

(Hâncu, 2001), fiind mai sever (mortalitate de 2-7 ori mai ridicată) (Şerban și Babeş, 1999; Timar et al., 2008b<sup>507</sup>).

Factorii implicați în patogenia macroangiopatiei diabetice sunt: hiperglicemia, insulinorezistența, hiperinsulinismul, dislipidemia aterogenă (Negrișanu și Burileanu, 2008; Timar et al., 2008b), disfuncția endotelială (Şerban şi Babeş, 1999; Thomas şi Foody, 2007<sup>508</sup>; Negrişanu şi Burileanu, 2008; Timar *et al.*, 2008b; Bahadoran *et al.*, 2013<sup>509</sup>), modificările reologice şi ale hemostazei (Negrișanu și Burileanu, 2008) cu inducerea unui status procoagulant (Şerban şi Babeş, 1999; Thomas şi Foody, 2007; Negrişanu şi Burileanu, 2008; Timar et al., 2008b), hipertensiunea arterială (Șerban și Babeş, 1999; Negrişanu şi Burileanu, 2008), microalbuminuria (Negrişanu şi Burileanu, 2008), intensificarea procesului de glicozilare (Timar et al., 2008b) și accentuarea stresului oxidativ (Thomas și Foody, 2007; Timar et al., 2008b). Plăcile de aterom de la nivelul arterelor coronare prezintă o instabilitate mai ridicată, fiind predispuse la ulcerații cu formare de trombi și ocluzie arterială consecutivă (Negrișanu și Burileanu, 2008).

#### 3.2.2.7. Boala coronariană

Boala coronariană reprezintă principala cauză de deces precoce la pacienții cu diabet zaharat (Timar et al., 2008b; Carnethon et al., 2010<sup>510</sup>). Mortalitatea asociată cu un eveniment coronarian este mai frecventă la persoanele cu diabet zaharat din cauza rezistenței la insulină (Shidfar și Arjoman, 2014<sup>511</sup>), aceasta din urmă corelându-se cu o serie de tulburări metabolice și biochimice care favorizează apariția aterosclerozei și a bolilor

<sup>&</sup>lt;sup>507</sup> Timar, R., Pârv, F., Vlad, A. (2008b), Particularități epidemiologice și etiopatogenice ale asocierii diabetului zaharat și bolii coronariene în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 167-179 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Thomas, J.E., Foody, J.M. (2007), The pathophysiology of cardiovascular disease in diabetes mellitus and the future of therapy, J Cardiometab Syndr, 2:108-113 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>509</sup> Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43.

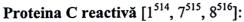
<sup>&</sup>lt;sup>510</sup> Carnethon, M.R., Biggs, M.L., Barzilay, J., Kuller, L.H., Mozaffarian, D., Mukamal, K., Smith, N.L., Siscovick, D. (2010), Diabetes and coronary heart disease as risk factors for mortality in older adults, Am J Med, 123(6): 556.e1-556.e9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>511</sup> Shidfar, F., Arjoman, G.-N. (2014), Chapter 24. Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes: tomato and diabetes, 301-313 in Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R., Dokken, B.

cardiovasculare (Carnethon et al., 2010): hiperglicemie, hipertensiune arterială. dislipidemie, inflamație și disfuncție endotelială (Haffner, 1999<sup>512</sup>).

Evaluarea și controlul riscului cardiovascular reprezintă un obiectiv major în îngrijirea persoanelor cu diabet zaharat, prin controlul glicemiei. hipertensiunii arteriale și al hipercolesterolemiei obținându-se o reducere a morbidității și a mortalității cardiovasculare (Hâncu, 2001).

Principalii factori de risc pentru boala coronariană care acționează în sens aterogen (Hâncu, 2001) în cazul pacienților cu diabet zaharat sunt: scăderea HDL-colesterolului, creșterea nivelului plasmatic al trigliceridelor, colesterolului total, hemoglobinei glicozilate, calcificarea mediei arteriale, durata diabetului, hipertensiunea arterială (Hâncu, 2001; Timar et al., 2008b), obezitatea abdominală, microalbuminuria, vârsta, fumatul și sedentarismul (Hâncu, 2001). Profilul aterogen al lipoproteinelor contribuie la creșterea riscului cardiovascular și a mortalității în rândul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Harder et al., 2003<sup>513</sup>). Proteina C reactivă reprezintă un marker inflamator care favorizează ateroscleroza, fiind considerată un predictor independent al bolii coronariene la pacienții cu diabet zaharat (Timar et al., 2008b).



- abreviere: CRP [7];
- globulină plasmatică [1, 7];
- proteină cristalizabilă în condiții acide, termolabilă, cu o masă moleculară de aproximativ 118 kDa [1];
- proteină de fază acută [1, 8] secretată în plasma sangvină de ficat ca răspuns la inflamare și infecție [8];
- denumirea provine de la faptul că are afinitate pentru polizaharidul C al pneumococului cu care formează un precipitat in vitro [7, 8];
- conține cinci subunități identice [8];
- se leagă la componenta fosfocolinică a lipopolizaharidelor din pereții celulari ai anumitor bacterii și fungi [8];
- legarea acesteia crește susceptibilitatea celulei țintă la ingerare de către fagocite și poate activa cascada complementului, declansând distrugerea patogenilor [8];
- nivelul sanguin al acesteia este determinat pentru a evalua prezența inflamației
- este decelabilă în serul uman și în plasmă în etapele timpurii ale proceselor infecțioase, inflamații, distrugeri tisulare, necroze etc. [1];



<sup>&</sup>lt;sup>512</sup> Haffner, S.M. (1999), Epidemiology of insulin resistance and its relation to coronary artery disease, American Journal of Cardiology, 84(1A):11J-14J.

Harder, H., Dinesen, B., Astrup, A. (2003), The effect of a rapid weight loss on lipid profile and glycemic control in obese type 2 diabetic patients, Int J Obesity, 28(1):180-2.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 253.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 898. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 440.

concentrația sa plasmatică normală este situată sub 6 mg/l, fiind cuprinsă în general între 1 si 1,3 mg/l [7];

are o durată de semi-viață de aproximativ 10 ore [7];

în inflamație concentrația acesteia crește după aproximativ 24 de ore până la 60

mg/l, ajungând chiar la 400 mg/l [7];

studii recente susțin că o creștere a nivelului acesteia ca marker al inflamației se asociază cu un risc crescut pentru cardiopatie coronariană, moarte subită sau arteriopatii periferice [7];

reprezintă cel mai recent test biologic recomandat pentru a prezice riscul unei boli

cardiovasculare [7];

este un test util în momentul în care medicul nu este decis asupra tratamentului în cazul unui pacient cu risc intermediar sau la care lipsesc alți factori de risc [7].

Fibrinogenul influențează ateroscleroza prin stimularea proceselor proliferative din peretele vascular, creșterea angregării plachetare și a formării fibrinei. La bărbați, acesta reprezintă un factor de risc cardiovascular independent (Timar et al., 2008b).

**Fibrinogen** [1<sup>517</sup>, 2<sup>518</sup>, 5<sup>519</sup>, 7<sup>520</sup>, 8<sup>521</sup>]:

termenul provine de la latinescul fibra - fibră; sufixul -ină; grecescul gennan - a produce [5, 7];

sinonim: factorul I de coagulare [7];

proteină plasmatică, solubilă [1, 7, 8], fibrilară [8];

are masa moleculară de 340 kDa [1, 7];

coagulează la 56° C [5];

este sintetizat la nivelul ficatului [2, 7];

este implicat în coagularea sanguină [1, 2];

are rol de cofactor în agregarea trombocitelor la care participă un situs de legare de pe lantul  $\gamma$  [1];

preexistă în plasma sangvină [5];

sub acțiunea unei enzime activatoare, trombină, coagulează spontan la temperatură normală și se transformă în fibrină insolubilă [5];

concentrația plasmatică normală este de 200-400 mg/dl [1, 2], iar în timpul

sarcinii de 400-600 mg/dl [2];

- este un hexamer (AαBβγ)<sub>2</sub> cu o lungime de 46 nm și un diametru de maxim 9 nm [1];
- este alcătuit din trei subunități  $(\alpha, \beta, \gamma)$ , care, sub acțiunea trombinei se transformă în fibrină, gena codantă fiind situată pe cromozomul 4 (4q28) [7];

cele două seturi de câte trei lanțuri diferite (α, β, γ) sunt legate prin legături disulfidice [1];

518 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 304.

<sup>520</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 516-517.

521 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, Bucuresti, 217.



<sup>&</sup>lt;sup>517</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 135.

<sup>&</sup>lt;sup>519</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 141.

- capetele N-terminale ale tuturor lanţurilor sunt conținute într-un nod central din care pornesc două ramificații formate din câte trei lanțuri; acestea fac legătura dintre nodul central și cele distale care conțin capetele C-terminale ale lanțurilor a
- trombina clivează patru legături peptidice la nivelul centrului subunităților globulare (denumite astfel deoarece au structură secundară de tip  $\alpha$ -helix), eliberând un fibrinopeptid A (18 aminoacizi) și unul B (20 aminoacizi) [7];
- această clivare duce la expunerea capetelor N-terminale responsabile pentru polimerizarea cheagului de sânge moale care este convertit ulterior în cheag tare de către factorul XIIIa [1]:
- în urma acțiunii trombinei este transformat la monomeri de fibrină [1];
- fibrinopeptidul A și B se numesc "polimeri de fibrină" care determină rețeaua fibrilară de fibrină [7];
- fibrinogenul va polimeriza spontan prin alipirea monomerilor și va deveni insolubil în stadiul final al coagulării [2].

#### Agregarea plachetelor [7<sup>522</sup>]:

- fenomen de grupare a plachetelor în urma căruia acestea se acolează unele cu altele în vase, unite prin intermediul filamentelor de actină, miozină și fibrină [7];
- reprezintă ultima etapă a hemostazei primare (faza plachetară a hemostazei) [7];
- este inițial reversibilă, devenind rapid ireversibilă [7];
- este facilitată de catecolamine, ADP, factor plachetar IV, tromboxan și prezența

# calciului [7]. **Fibrină** [1<sup>523</sup>, 2<sup>524</sup>, 5<sup>525</sup>, 7<sup>526</sup>, 8<sup>527</sup>]:

- termenul provine de la latinescul fibra fibră; sufixul -ină [7];
- proteină insolubilă [2, 7, 8];
- element principal al cheagului sanguin [7];
- rezultă din transformarea fibrinogenului solubil sub acțiunea trombinei [2] în timpul coagulării sângelui [1];
- formează o retea de fibre la locul unei leziuni, reprezentând suportul solid al cheagului de sânge [8];
- fibrele sunt dispuse în rețea, în ochiurile căreia sunt cuprinse globulele roșii și albe [5];
- se formează în două etape:
  - polimerizarea fibrinogenului prin eliberarea enzimatică a două peptide solubile care determină formarea monomerilor fibrinei [2];
    - trombina produce fragmente de fibrinogen proteoliză, (fibrinopeptide) care devin monomeni de fibrină [7];
    - în fibrinogenul intact aceste fibrinopeptide împiedică autoasocierea fibrinogenului datorită conținutului mare de resturi aspartil și glutamil cu

<sup>522</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 185.

<sup>&</sup>lt;sup>523</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 135.

<sup>524</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 304.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 141.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 516. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 217.

sarcini negative în exces care favorizează solubilitatea fibrinogenului și previn coagularea [1];

- îndepărtarea fibrinopeptidelor duce la formarea monomerului solubil de fibrină care este convertit de transglutaminaza plasmatică (EC 2.3.2.13) la forma insolubilă [1];

2. transformarea definitivă sub acțiunea unui factor de stabilizare și a ionilor de  $Ca^{2+}[2];$ 

- transglutaminaza plasmatică, în prezența ionilor de Ca2+, determină formarea polimerului de fibrină datorită legăturilor covalente încrucisate dintre monomeri [1];

- monomerii de fibrină formează un polimer de fibrină care va fi stabilizat de factorul de coagulare XIII, activat de trombină [7];

apare numai la nivelul leziunilor vaselor sangvine [5];

este urmată de formarea unui coagul sanguin (tromb) și de suprimarea circulației într-un anumit teritoriu, putând astupa prin deplasarea acestuia sau doar a unor fragmente din el vase mai mari, provocând embolii mortale [5];

preparatele de fibrină sunt utilizate ca hemostatice [2].

Homocisteina are rol aterogen (Timar et al., 2008b; Zhou et al., 2014), lezează endoteliul vascular în mod direct prin stres oxidativ (Zhu et al., 2009<sup>528</sup>) sau indirect prin citokine și răspuns imun (Postea et al., 2006<sup>529</sup>), activează procesul de coagulare, și favorizează proliferarea celulelor musculare vasculare netede (Timar et al., 2008b). Insulina poate induce modificări asupra enzimelor implicate în metabolismul homocisteinei, afectând nivelul acesteia (Tessari et al., 2005<sup>530</sup>). Rezistența la insulină poate fi o cauză a nivelului ridicat de homocisteină (Fonseca et al., 1998<sup>531</sup>). Deoarece homocisteina reprezintă un factor de risc independent pentru afecțiunile cardiovasculare (Lentz, 2005<sup>532</sup>; Zhou et al., 2014), variațiile sale postprandiale pot favoriza procesul aterosclerotic (Nomikos et al., 2007<sup>533</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>528</sup> Zhu, W.G., Li, S., Lin, L.Q., Yan, H., Fu, T., Zhu, J.H. (2009), Vascular oxidative stress increases dendritic, cell adhesion and transmigration induced by homocysteine, Cell Immunol, 254(2):110-116.

Postea, O., Krotz, F., Henger, A., Keller, C., Weiss, N. (2006), Stereospecific and redoxsensitive increase in monocyte adhesion to endothelial cells by homocysteine, Arterioscler Th romb Vase Biol, 26(3):508-513.

<sup>&</sup>lt;sup>530</sup> Tessari, P., Coracina, A., Kiwanuka, E., Vedovato, M., Vettore, M., Valerio, A. et al. (2005), Effects of insulin on methionine and homocysteine kinetics in type 2 diabetes with nephropathy, Diabetes, 54:2968-76.

Fonseca, V.A., Mudaliar, S., Schmidt, B., Fink, L.M., Kern, P.A., Henry, R.R. (1998), Plasma homocysteine concentrations are regulated by acute hyperinsulinemia in nondiabetic but not type 2 diabetic subjects, Metabolism, 47:686-9.

Lentz, S.R. (2005), Mechanisms of homocysteine-induced atherothrombosis, J Thromb Haemost, 3:1646-54.

<sup>533</sup> Nomikos, T., Detopoulou, P., Fragopoulou, E., Pliakis, E., Antonopoulou, S. (2007), Boiled wild artichoke reduces postprandial glycemic and insulinemic responses in normal subjects but has no effect on metabolic syndrome patients, Nutrition Research, 27, 741-749.

Enzimă [ $1^{534}$ ,  $2^{535}$ ,  $5^{536}$ ,  $6^{537}$ ,  $7^{538}$ ,  $8^{539}$ ]:

- termenul provine de la grecescul en – în; zyme – ferment, drojdie [5, 7];

sinonim: ferment [2, 7];

- substanță de natură proteică care activează o reacție biochimică din organism [1, 2, 5, 6, 7, 8] fără a-i modifica alte caracteristici și fără ca ea însăși să fie modificată [2];
- determină sensul, viteza și succesiunea tuturor proceselor metabolice din organism [5];
- prin activitatea enzimelor, o parte din informația genetică a organismului este exteriorizată în caracterele morfo-fiziologice ale fenotipului [5];
- enzima se fixează pe o substanță numită substrat pe care o transformă într-o altă substanță numită produs de reacție [2];
- fiecare enzimă este specifică unei reacții particulare sau unui grup de reacții asemănătoare [6, 8];
- majoritatea necesită asocierea cu anumiți cofactori nonproteici pentru a funcționa [6, 8];
- conține un loc specific (situsul activ) în care se leagă substratul [1];
- molecula supusă reacției (substratul) se leagă de o zonă specifică a moleculei enzimei pentru a forma un intermediar cu viață scurtă, ceea ce mărește frecvența cu care reacțiile continuă să formeze produsul [6, 8];
- activitatea enzimelor este influențată de concentrația substratului, temperatură, pH [6, 8], prezența coenzimelor și absența inhibitorilor specifici [2, 6, 8];
- enzimele sunt instabile și sunt ușor inactivate de căldură sau de anumiți compuși chimici [2];
- enzimele sunt produse de celulele organismului viu și pot acționa atât în interiorul celulei (de exemplu, în respirația celulară), cât și extracelular (de exemplu, în digestie) [2];
- alte molecule pot concura pentru situsurile active, determinând inhibarea enzimei sau chiar distrugerea ireversibilă a proprietăților sale catalizatoare [6, 8];
- sinteza enzimelor este controlată genetic [5, 6, 8]; astăzi se produc prin inginerie genetică sau enzimatică [5];
- activitatea enzimelor este controlată de schimbările de pH, modificarea concentrațiilor factorilor esențiali, inhibarea răspunsurilor de către produșii de reacție și prin activarea de o altă enzimă sau de o formă mai puțin activă a unui precursor inactiv (zimogen) [6, 8];
- asemenea schimbări pot fi controlate de hormoni sau de sistemul nervos [6, 8];
- orice enzimă este alcătuită din două părți, separabile prin dializă:
  - apoenzima, partea nedializabilă, reprezintă fracțiunea proteică a enzimei care îi conferă specificitatea [7];

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 269.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor,

București, 127.

Sar Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 199–200.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 480.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 191.

Scanned with OKEN Scanner

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 121.

coenzima, partea activă și dializabilă, de natură variată: ion metalic, derivați tetrapirolici, derivați ai vitaminelor din grupul B [7];

experimental s-a relevat existența unui centru activ al enzimei [7];

clasificarea enzimelor în funcție de reacțiile pe care le catalizează: oxido-

reductaze, transferaze, hidrolaze, liaze, izomeraze, ligaze [5, 6, 8];

denumirea majorității enzimelor individuale se termină în sufixul -ază care se adaugă la numele substraturilor asupra cărora acționează [2, 6, 5, 8] sau la reactia pe care o catalizează [2]; astfel, lactaza este enzima care acționează pentru descompunerea lactozei și face parte din categoria hidrolazelor [6, 8];

enzimele sunt esențiale pentru funcționarea și dezvoltarea normală a organismului

insuficiența producției sau a activității unei singure enzime determină tulburări metabolice [2]. **Homocisteină** [1<sup>540</sup>, 2<sup>541</sup>, 7<sup>542</sup>]:

aminoacid care conține sulf [2];

provine din demetilarea metioninei [7];

denumiri sistematice: acid α-amino-γ mercaptobutanoic, acid 2-amino-4mercaptobutanoic [1];

intermediar în sinteza cistinei [2] și în metabolismul metioninei [1];

este metabolizată prin remetilare sau transulfurare [1];

este remetilată în metionină de metionin sintetază sau de moleculele donoare de grupări tiol [7];

deficitul enzimei betacistationin sintetază determină creșterea nivelului de homocisteină și homocistină (o formă oxidată de homocisteină) din sânge și urină care reprezintă un factor de risc pentru afecțiunile vasculare [2].

Factorii psihosociali care pot reprezenta factori de risc pentru apariția bolii coronariene sunt: stresul cronic, tipul de comportament ambițios și perfectionist, depresia și nivelul socio-economic scăzut (Timar et al., 2008b).

#### 3.2.2.8. Sindromul coronarian acut

Sindromul coronarian acut reprezintă un sindrom clinic, biologic și electrocardiografic asociat cu un risc crescut de moarte subită cauzat de ischemia miocardică acută și care are drept simptom principal durerea toracică. Leziunile aterosclerotice implicate în apariția sindromului coronarian acut sunt mai puţin stenozante, afectează <50-60% din suprafata lumenului arterial, sunt caracterizate prin instabilitate și au predispoziție spre ruptură și trombogeneză, comparativ cu placa de aterom stabilă din angina pectorală stabilă (Timar et al., 2008a).

<sup>541</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 399. <sup>542</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 610.



Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 173.

Trombogeneză [7<sup>543</sup>]:

termenul provine de la grecescul thrombos – cheag; genesis – producere, gennan - a produce [7];

procesul de tromboză [7] Tromboză [2<sup>544</sup>, 5<sup>545</sup>, 7<sup>546</sup>, 8<sup>547</sup>]:

- termenul provine de la grecescul thrombos cheag de sânge; sufixul -oză [5, 7]:
- formarea unui cheag (trombus) în interiorul sistemului circulator [7, 8], adică la nivelul vaselor sanguine sau al cavităților cardiace [7];
- trombusul se poate desprinde din locul formării și poate fi transportat de fluxul sangvin într-o altă parte a organismului [2, 8];
- coagularea sângelui și agregarea plachetelor sangvine care determină obliterarea parțială sau totală a lumenului vaselor cu diminuarea sau suprimarea circulației locale [5];

apare în diverse condiții patologice [2, 8];

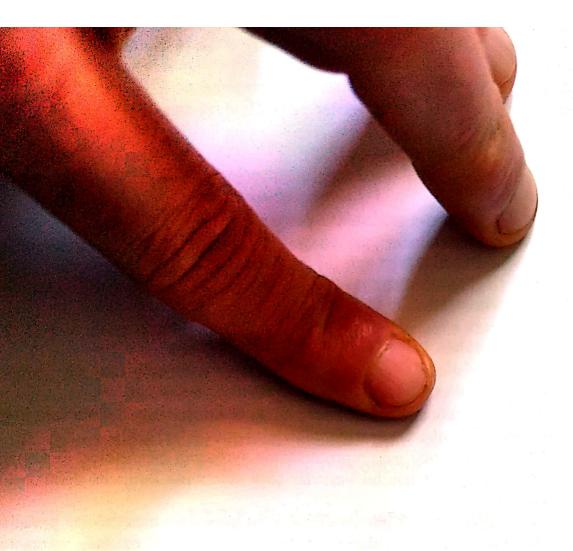
- mecanismul de producere al trombozei diferă pentru vene și artere [5];
  - tromboza venoasă
    - tromboza venoasă profundă se poate asocia cu inflamația [8];
    - factorul determinant este coagularea, activată de stază, cu formarea trombusului roşu [5];
    - se disting: tromboflebita și flebotromboza [7];
  - 2. tromboza arterială
    - obstruează circulația sângelui către țesuturile pe care acesta le irigă [2,
    - obstrucția unei artere care irigă creierul constituie una din cauzele accidentului vascular cerebral [2, 8]:
    - tromboza coronariană este procesul de obstucție a unei artere care irigă cordul și favorizează apariția infarctului miocardic [2, 8];
    - fenomenul primar este reprezentat de agregarea plachetelor, declansată de leziunea endoteliului vascular care determină formarea trombusului alb [5];
    - în cazul trombozei intracardiace și pe suprafața materialelor protetice (valvulare sau vasculare) intervin, în aceeași măsură, agregarea plachetară și coagularea [5].



<sup>&</sup>lt;sup>543</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1166.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 815. Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 393.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1167. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 557.



Partea a II-a

OPTIMIZAREA STILULUI DE VIAȚĂ ȘI DIETA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

### Capitolul 4.

### DIETA ȘI STILUL DE VIAȚĂ AL PACIENTULUI CU **DIABET ZAHARAT**

Structura capitolului

4.1. Dieta pacienților cu diabet zaharat

4.1.1. Dieta în diabetul zaharat tratat cu insulină

4.1.2. Dieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sau medicație orală

4.1.3. Dieta mediteraneană și diabetul zaharat

4.2. Macronutrienții în diabetul zaharat

4.2.1. Glucidele și diabetul zaharat

4.2.1.1. Indicele glicemic și sarcina glicemică

4.2.1.2. Fibrele alimentare și diabetul zaharat

4.2.2. Proteinele și diabetul zaharat

4.2.3. Lipidele și diabetul zaharat

4.3. Exercitiul fizic

4.4. Fumatul

4.5. Consumul de alcool

Optimizarea stilului de viață se realizează printr-o educație specifică care trebuie să fie individualizată și continuă (Hâncu, 2001<sup>548</sup>). Acest proces vizează alimentația, activitatea fizică, statutul de nefumător (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009<sup>549</sup>), reducerea consumului de alcool și adaptarea la stres (Hâncu, 2001). Stilul de viață, în special obiceiurile alimentare, dețin un rol important în dezvoltarea diabetului zaharat (Kastorini şi Panagiotakos, 2009<sup>550</sup>), iar modificarea acestuia aduce multiple beneficii în raport cu produsele farmaceutice sintetizate chimic (Jung et al., 2014<sup>551</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>548</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, mutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 249-256 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 62-63 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Kastorini, C.M., Panagiotakos, D.B. (2009), Dietary patterns and prevention of type 2 diabetes: from research to clinical practice; a systematic review, Curr Diabetes Rev, 5(4):221-

Jung, H.S., Lim, Y., Kim, E.-K. (2014), Therapeutic phytogenic compounds for obesity and diabetes, Int. J. Mol. Sci., 15, 21505-21537.

## 4.1. Dieta pacienților cu diabet zaharat

Terapia nutrițională ocupă un rol important în managementul diabetului zaharat (Pastors et al., 2002<sup>552</sup>; Bantle et al., 2008<sup>553</sup>; Dämon et al., 2011<sup>554</sup>; Mirmiran et al., 2014<sup>555</sup>), contribuie la îmbunătățirea controlului glicemic și prezintă un risc redus de apariție a hipoglicemiei (Knowler et al., 2002<sup>556</sup>; Lindstrom et al., 2006<sup>557</sup>; Deedwania, 2010<sup>558</sup>). Obiectivele sale sunt: obținerea echilibrului glicemic, obținerea și menținerea greutății corporale ideale (Șerban și Babeș, 1999<sup>559</sup>), reducerea incidenței complicațiilor asociate diabetului zaharat, minimizarea morbidității și reducerea costurilor tratamentului (Pastors et al., 2002). În plus, prevenirea diabetului zaharat prin intermediul dietei reprezintă o acțiune sigură și economică (Knowler et al., 2002; Kaushik et al.,  $2010^{560}$ ).

<sup>552</sup> Pastors, J.G., Warshaw, H., Daly, A., Franz, M., Kulkarni, K. (2002), The evidence for the effectiveness of medical nutrition therapy in diabetes management, Diabetes Care, 25: 608-613 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

553 Bantle, J.P., Wylie-Rosett, J., Albright, A.L., Apovian, C.M., Clark, N.G., Franz, M.J., Hoogwerf, B.J., Lichtenstein, A.H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A.D., Wheeler, M.L. (2008), Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association, Diabetes Care, 31 Suppl 1: S61-S78 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dämon S., Schätzer M., Höfler J., Tomasec G., Hoppichler F. (2011), Nutrition and diabetes mellitus: an overview of the current evidence, Wien Med Wochenschr, 161: 282-288 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

555 Mirmiran, P., Bahadoran, Z., Azizi F. (2014), Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: a review, World Journal of Diabetes, 5(3): 267-281 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

556 Knowler, W.C., Barret-Connor, E., Fowler, S.E., Hamman, R.E., Lachin, J.M., Walker, E.A, Nathan, D.M. (2002), Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin, N. Engl. J. Med., 346, 393-403 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lindstrom, J., Ilanne-Parikka, P., Peltonen, M., Aunola, S., Eriksson, J.G. et al. (2006), Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: Follow-up of

the Finnish diabetes prevention study, Lancet, 368: 1673-1679.

558 Deedwania, P.C. (2010), Risk of diabetes and cardiovascular disease: Best to return back to the basics: Comment on "long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus", Arch Intern Med, 170: 1575-1577.

559 Serban, V., Babeş, P.A. (1999), Capitolul 1, Diabetul zaharat în Clinică medicală - Teorie și practică, Serban, V., Babes, P.A. (1999), volumul 1, Editura de Vest, Timisoara, 89, 43-44,

83-84 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

120

560 Kaushik, G., Satya, S., Khandelwal, R.K., Naik, S.N. (2010), Commonly consumed Indian plant food materials in the management of diabetes mellitus, Diabetes and Metabolic Syndrome: Clinical Research and Reviews, 4, 21–40.



Dieta pacienților cu diabet zaharat este similară cu cea a persoanelor sănătoase cu unele particularități determinate de tipul de diabet, farmacoterapie și prezența complicațiilor (Hâncu, 2001).

Obiectivele dietoterapiei în diabetul zaharat sunt reprezentate de:

- a) obiective specifice diabetului zaharat de tip 1: asigurarea unui aport caloric și nutritiv corespunzător<sup>561</sup>, prevenirea hipo- și hiperglicemiilor;
- b) obiective specifice diabetului zaharat de tip 2: reducerea factorilor de (hiperglicemie, obezitate, cardiovascular risc dislipidemie, hipertensiune arterială);
- c) obiective comune ambelor tipuri de diabet zaharat: realizarea controlului glicemic și lipidic, asigurarea unui aport caloric și nutritiv corespunzător, prevenirea, întârzierea și tratarea complicațiilor și îmbunătățirea stării de sănătate printr-o alimentație optimă (Hâncu, 2001).

Principiile dietoterapiei în diabetul zaharat cuprind: recomandările nutriționale care sunt, pentru majoritatea pacienților, similare cu cele pentru persoanele sănătoase (Hâncu, 2001; Bantle et al., 2008; Dämon et al., 2011) și calculul necesarului caloric<sup>562</sup> ținând cont de vârstă, sex, greutatea reală și ideală, activitate fizică, patologie asociată și alți factori de risc (Hâncu, 2001).

Principiile de gastrotehnie sunt similare celor din alimentația sănătoasă, evitându-se prepararea alimentelor prin prăjire. Se recomandă împărțirea rației calorice în 3 mese principale și 2-3 gustări. Recomandările alimentare vor fi în concordanță cu preferințele și posibilitățile pacientului, orarul meselor va fi adaptat programului de lucru, dieta fiind individualizată și adaptată permanent (Hâncu, 2001).

#### 4.1.1. Dieta în diabetul zaharat tratat cu insulină

În cazul insulinoterapiei convenționale (administrarea a două prize de insulină pe zi, fără automonitorizare), se recomandă respectarea programului meselor, al gustărilor și consumul a aproximativ acelorași cantități și tipuri de alimente, la aproximativ aceleași ore, fără mari diferențe de la o zi la alta (Hâncu, 2001). În cazul insulinoterapiei cu prize multiple, automonitorizarea este esențială, existând o anumită flexibilitate în privința orarului și a

<sup>562</sup> Estimarea necesarului de energie și de nutrienți vizează calcularea cantității de carbohidrați, proteine, lipide, colesterol, indicele glicemic și sarcina glicemică a alimentelor, indicarea echivalențelor glucidice (Bantle et al., 2008; Dämon et al., 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>561</sup> Asigurarea unui aport caloric și nutritiv corespunzător vizează creșterea și dezvoltarea organismului, menținerea unei greutății optime, desfășurarea activității, evoluția normală a sarcinii și a perioadei de lăuzie (Hâncu, 2001, 250).

conținutului meselor. Cantitatea de glucide consumată la o masă trebuie corelată cu activitatea fizică depusă și cu doza de insulină (Hâncu, 2001).

### 4.1.2. Dieta în diabetul zaharat de tip 2 controlat prin dietă sau medicație orală

În diabetul zaharat de tip 2 se recomandă o distribuție aproximativ uniformă a caloriilor și a glucidelor pe parcursul zilei și evitarea exceselor alimentare, acordând atenție aportului caloric și lipidic din cauza asocierii frecvente cu obezitatea și dislipidemiile (Hâncu, 2001).

### 4.1.3. Dieta mediteraneană și diabetul zaharat

Dieta mediteraneană a fost introdusă de către Ancel Keys în 1960 în urma observării obiceiurilor alimentare ale populației din regiunea mediteraneană (Kastorini și Panagiotakos, 2010<sup>563</sup>). Nu există o singură dietă mediteraneană, deși modelele alimentare din această regiune prezintă multe caracteristici comune (Rahati et al., 2014), mecanismul de acțiune al acesteia fiind elucidat doar partial (Georgoulis et al., 2014<sup>564</sup>).

Modelul dietetic mediteranean se bazează pe un consum zilnic de alimente bogate în acizi grași monosaturați (în special ulei de măsline), legume, fructe, cereale integrale și produse lactate cu un conținut redus de grăsime; consumul săptămânal de pește, carne de la păsări de curte, leguminoase, fructe oleaginoase; consumul lunar de carne roșie; un consum moderat de alcool și un aport ridicat de fibre alimentare, antioxidanți, polifenoli și magneziu (Schroder, 2007<sup>565</sup>; Kastorini și Panagiotakos, 2010). Înlocuirea acizilor grași saturați și trans cu acizi grași nesaturați (polinesaturați și/sau mononesaturați) prezintă efecte benefice asupra sensibilității la insulină, reducând incidența diabetului zaharat de tip 2 (Riserus et al., 2009<sup>566</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>563</sup> Kastorini, C.M., Panagiotakos, D.B. (2010), Mediterranean diet and diabetes prevention: Myth or fact? World J Diabetes, 1(3):65-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>564</sup> Georgoulis, M., Kontogianni, M.D., Yiannakouris, N. (2014), Mediterranean diet and diabetes: prevention and treatment, Nutrients, 6, 1406-1423 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>565</sup> Schroder, H. (2007), Protective mechanisms of the Mediterranean diet in obesity and type 2 diabetes, J Nutr Biochem, 18(3):149-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>566</sup> Riserus, U., Willett, W.C., Hu, F.B. (2009), Dietary fats and prevention of type 2 diabetes, Prog. Lipid Res., 48, 44-51.

Fibre alimentare [2<sup>567</sup>, 7<sup>568</sup>, 8<sup>569</sup>]:

denumire alternativă: fibre dietetice [8];

reziduuri fibroase provenite din alimente vegetale care nu sunt hidrolizate de către enzimele digestive [7];

nu pot fi digerate și absorbite pentru a produce energie [2, 8];

termenul desemnează o serie de compusi asociati frecvent în aceeasi plantă: celuloze, hemiceluloze, pectine, lignine [2, 7, 8] și, prin extensie, gume și mucilagii [7];

sunt foarte puțin sau deloc metabolizate, fiind degradate parțial de flora

microbiană din colon [7];

prezintă proprietăți absorbante, modifică tranzitul intestinal, întârzie absorbția nutrienților și interferează cu metabolismul acestora [7];

alimente bogate în fibre alimentare: cerealele, făina integrală, rădăcinoasele,

fructele [2, 8];

contribuie la prevenirea afecțiunilor digestive [7]: diverticuloza, constipația, apendicita [2, 8], de nutriție: obezitatea, diabetul zaharat [2, 8] și chiar a unor cancere [8]:

în nutriția umană, proporție ridicată a fibrelor dietetice este reprezentată de

polizaharidele nonaminodoase [8];

1. fibrele solubile (din legume, fructe, ovăz) [8];

- sunt descompuse cu ajutorul bacteriilor în intestinul gros [8];
- produc acizi grași cu lanț scurt, dintre care unii pot fi absorbiți și metabolizați în ficat [8];
- 2. fibrele insolubile (din cereale integrale) [8];

- sunt rezistente la atacul bacterian [8];

- împreună cu celulele bacteriene formează o masă voluminoasă care reține apa și stimulează peristaltismul intestinului, accelerând pasajul și excreția materiilor fecale [8].

#### Polifenoli:

substanțe bioactive care se găsesc în produsele naturale (Duthie et al., 2000<sup>570</sup>);

au numeroase proprietăți biologice: antioxidante, antimutagenice, antibacteriene, antivirale, antiinflamatorii (Duthie et al., 2000);

plantele medicinale bogate în polifenoli întârzie degradarea oxidativă a lipidelor și îmbunătățesc calitatea și valoarea nutritivă a produselor alimentare (Shashidi et al., 1992<sup>571</sup>).

Acid gras saturat [1<sup>572</sup>]:

acid gras care nu conține decât legături C-C simple [1];

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 516.

Shashidi, F., Wanasundara, P., Hong, C. (1992), Phenolic Compounds in Food and Their

Effects on Health I, American Chemical Society: Washington, DC, USA, 210–233. Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 11.



<sup>&</sup>lt;sup>567</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 303.

<sup>&</sup>lt;sup>569</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 216. Duthie, G.G., Duthie, S.J., Kyle, J.A. (2000), Plant polyphenols in cancer and heart disease: Implications as nutritional antioxidants, Nutr. Res. Rev., 13, 79-106 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

exemple: acidul palmitic, acidul stearic [1]. Acid gras polinesaturat [1<sup>573</sup>]:

abreviere: PUFA [1];

orice acid gras care este polinesaturat [1];

dublele legături din acizii grași polinesaturați au configurația cis [1];

plantele și peștii conțin o cantitate mai ridicată de acizi grași polinesaturați în raport cu mamiferele [1];

unii acizi grași nesaturați reduc concentrația colesterolului plasmatic si riscul bolilor cardiovasculare [1];

sunt utilizate două sisteme pentru desemnarea dublelor legături:

sistemul Δ în care carboxilatul este considerat C1, iar poziția dublei legături este indicată de atomul de carbon cel mai apropiat de C1 [1]:

- de exemplu, acidul linoleic, acid gras esențial cu 18 atomi de C și două duble legături 18:2  $\triangle$  9,12 [1];

sistemul n sau ω unde n sau ω se referă la gruparea metil finală si poziția dublei legături se deduce prin diferența dintre n (ω) și numărul corespunzător

- de exemplu, pentru acidul linoleic: 18:2ω6 sau 18:2n-6 [1];

sistemul Δ este mai clar, deoarece în sistemul ω sau n se presupune că dublele legături sunt separate prin trei atomi de carbon [1].

În conformitate cu o serie de studii epidemiologice și clinice, un aport ridicat de fibre alimentare, antioxidanți din fructe, legume, leguminoase și cereale integrale se corelează cu îmbunătățirea sensibilității la insulină, a funcției secretorii a celulelor beta-pancreatice și cu reducerea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Victor et al., 2011<sup>574</sup>; Cho et al., 2013<sup>575</sup>).

Pe lângă proprietățile benefice ale componentelor individuale ale dietei mediteraneene, întregul tipar dietetic se distinge prin proprietăți antiinflamatorii (Schroder, 2007; Georgoulis et al., 2014) și antioxidante (Georgoulis et al., 2014). Dieta mediteraneană se asociază cu o creștere a nivelului adiponectinei, atât la persoanele sănătoase (Fragopoulou et al., 2010<sup>576</sup>), cât și la cele cu

<sup>574</sup> Victor, V.M., Rocha, M., Herance, R., Hernandez-Mijares, A. (2011), Oxidative stress and mitochondrial dysfunction in type 2 diabetes, Curr. Pharm. Des., 17, 3947-3958 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>575</sup> Cho, S.S., Qi, L., Fahey, G.C., Jr. Klurfeld, D.M. (2013), Consumption of cereal fiber, mixtures of whole grains and bran, and whole grains and risk reduction in type 2 diabetes, obesity, and cardiovascular disease, Am. J. Clin. Nutr, 98, 594-619.

<sup>576</sup> Fragopoulou, E., Panagiotakos, D.B., Pitsavos, C., Tampourlou, M., Chrysohoou, C., Nomikos, T., Antonopoulou, S., Stefanadis, C. (2010), The association between adherence to the mediterranean diet and adiponectin levels among healthy adults: The attica study, J. Nutr. Biochem., 21, 285-289.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 11.

diabet zaharat de tip 2 (Mantzoros et al., 2006<sup>577</sup>). Nivelul ridicat al adiponectinei, o citokină antiinflamatoare activă metabolic, contribuie la reducerea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Li et al., 2014<sup>578</sup>).

Dieta mediteraneană are efecte benefice asupra diabetului zaharat de tip 2, efecte evidențiate în mod indirect prin controlul greutății (Schroder, 2007; Georgoulis et al., 2014), dar și direct prin consumul de alimente bogate în nutrienți, cu diverse beneficii asupra sănătății (Schroder, 2007). Acest tip de dietă contribuie la prevenirea și tratamentul acestei tulburări metabolice (Schroder, 2007; Georgoulis et al., 2014) prin reducerea stresului oxidativ și a rezistenței la insulină (Schroder, 2007).

Dietele care previn creșterea în greutate conferă o protecție indirectă împotriva diabetului zaharat (Georgoulis et al., 2014). Dieta mediteraneană favorizează o pierdere în greutate mai mare în raport cu alte diete, mai ales dacă se asociază cu o diminuare a aportului energetic, creșterea activității fizice sau în cazul în care este adoptată pentru o perioadă mai mare de șase luni (Esposito et al., 2011<sup>579</sup>). Dieta mediteraneană conferă protecție față de stresul oxidativ<sup>580</sup> care determină rezistența la insulină și disfuncția celulelor betapancreatice (Victor et al., 2011). Adoptarea dietei mediteraneene a fost asociată în mod constant cu o diminuare a nivelului sanguin de molecule oxidative (de exemplu, particulele de lipoproteine oxidate cu densitate joasă) și cu o creștere a capacității antioxidante a sângelui (Bullo et al., 2011<sup>581</sup>; Zamora-Ros et al., 2013<sup>582</sup>). Prin urmare, dieta mediteraneană are un potențial rol de protecție împotriva condițiilor patologice în care sunt implicate stresul oxidativ și inflamația, printre care și diabetul zaharat de tip 2 (Georgoulis et al., 2014).

Li, S., Shin, H.J., Ding, E.L., van Dam, R.M. (2014), Adiponectin levels and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis, Nutrients, 61423.

Stresul oxidativ constituie dezechilibrul indus de formarea de radicali liberi și capacitatea antioxidantă de apărare (Victor *et al.*, 2011).

Bullo, M., Lamuela-Raventos, R., Salas-Salvado, J. (2011), Mediterranean diet and oxidation: nuts and olive oil as important sources of fat and antioxidants, Curr. Top. Med. Chem., 11, 1797–1810.

Zamora-Ros, R., Serafini, M., Estruch, R., Lamuela-Raventos, R.M., Martinez-Gonzalez, M.A., Salas-Salvado, J., Fiol, M., Lapetra, J., Aros, F., Covas, M.I. et al. (2013), Mediterranean diet and non enzymatic antioxidant capacity in the predimed study: evidence for a mechanism of antioxidant tuning, Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis., 23, 1167–1174.



Mantzoros, C.S., Williams, C.J., Manson, J.E., Meigs, J.B., Hu, F.B. (2006), Adherence to the Mediterranean dietary pattern is positively associated with plasma adiponectin concentrations in diabetic women, Am. J. Clin. Nutr., 84, 328–335.

Esposito, K., Kastorini, C.M., Panagiotakos, D.B., Giugliano, D. (2011), Mediterranean diet and weight loss: meta-analysis of randomized controlled trials, Metab. Syndr. Relat. Disord., 9, 1–12.

Conform datelor epidemiologice, dieta mediteraneană se corelează cu o reducere a incidenței acestei tulburări metabolice (Georgoulis et al., 2014), are un impact pozitiv în managementul diabetului zaharat de tip 2 și previne afecțiunile cardiovasculare (Georgoulis et al., 2014).

### 4.2. Macronutrienții în diabetul zaharat

## 4.2.1. Glucidele și diabetul zaharat

În cazul pacienților cu diabet zaharat, glucidele trebuie să reprezinte 50-55% din necesarul caloric<sup>583</sup> (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Se recomandă consumul alimentelor bogate în glucide complexe și fibre alimentare<sup>584</sup> hidrosolubile de tipul fructelor, legumelor și cerealelor, de preferință crude, consumate ca atare sau sub formă de salată (Hâncu, 2001).

Zaharuri complexe [7<sup>585</sup>]:

denumire alternativă zaharuri lente [7]:

necesită o digestie îndelungată înainte de a fi absorbite [7];

cresc în mod progresiv nivelul glicemiei [7];

din această categorie fac parte alimentele bogate în amidon [7].

Rezultatele studiilor care au urmărit impactul consumului de glucide asupra controlului diabetului zaharat de tip 2 sunt neconcludente (Meyer et al., 2000<sup>586</sup>; Park et al., 2008<sup>587</sup>). Nivelul postprandial al glicemiei este influentat de mai mulți factori: indicele glicemic, cantitatea de glucide ingerată, conținutul de glucide complexe și de fibre alimentare (Ajala și English, 2014<sup>588</sup>). Cantitatea de glucide recomandată de către Organizația Mondială a

(Serban şi Babeş, 1999, 43).

584 Cantitatea de fibre alimentare recomandată este de 25 g/1000 kcal sau 40 g/zi (Hâncu, 2001,

<sup>585</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 626.

<sup>586</sup> Meyer, K.A., Kushi, L.H., Jacobs, D.R., Jr., Slavin, J., Sellers, T.A., Folsom, A.R. (2000), Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women, Am J Clin Nutr, 71(4):921-30 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Park, S.H., Lee, K.S., Park, H.Y. (2008), Dietary carbohydrate intake is associated with cardiovascular disease risk in Korean: analysis of the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), Int J Cardiol.

<sup>588</sup> Ajala, O., English, P. (2014), Chapter 7: Dietary management of pre-diabetes and type 2 diabetes, in Glucose intake and utilization in pre-diabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B., 85-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>583</sup> Din punct de vedere cantitativ, aceasta reprezintă 150-250 g de glucide/24 de ore. În cazul pacienților care prezintă denutriție și copiilor le este permisă o cantitate mai mare de glucide

Sănătății pentru persoanele sănătoase este de minim 55% din aportul energetic (Joint FAO, World Health Organization, 1997-1998<sup>589</sup>).

Indice glicemic (index glicemic) [7<sup>590</sup>, 8<sup>591</sup>]:

- abreviere: IG;
- noțiune dezvoltată de către cercetătorii canadieni D. Jenkins și T. Wolewer [7];
- un indicator al influenței alimentelor asupra concentrației glucozei din sânge [8];
- desemnează nivelul și rapiditatea creșterii glicemiei [7]:
- potrivit acestor cercetători, clasificarea zaharurilor în lente sau rapide nu corespunde niciunei realități fiziologice deoarece la 30-45 de minute după consumul unui aliment bogat în glucide, fie ele simple sau complexe, se observă o creștere a glicemiei care revine ulterior la valoarea inițială; acest proces se numește reacție glicemică [7];
- reacția glicemică nu are nicio legătură cu structura simplă sau complexă a glucidelor sau cu o anumită compoziție chimică a alimentelor [7];
- alimentele au fost clasificate în funcție de indicele glicemic pe bază efectelor acestora glicemiei, adică pe baza cantității de glucoză ajunsă în sânge ca urmare a consumării lor [7];
- pentru fiecare tip de aliment s-a stabilit un clasament de la 1 la 100 [7];
- indicele glicemic (IG) se determină, de obicei, prin compararea creșterii glicemiei după o porție de 50 g glucoză, creștere notată cu 50% [7];
- în unele tabele, este luat drept aliment de referință pâinea albă care, spre deosebire de glucoză, prezintă o natură variabilă (originea grâului, măcinarea, fermentarea, coacerea); de exemplu, o cantitate de paste făinoase egală cu cea a glucozei determină o creștere a glicemiei de 41%, față de cea a glucozei, considerată 100%; prin urmare, pastele făinoase au indicele glicemic 41 [7];
- s-a determinat indicele glicemic pentru numeroase alimente, alcătuindu-se 3 tipuri de tabele:
  - alimente cu IG scăzut (sub 50): fasole, morcovi, suc de roșii, ciuperci, paste făinoase, lapte, cireșe, grepfrut, pere, arahide etc. [7];
  - alimente cu IG mediu (cuprins între 55-70): sfeclă, banane, pepene galben, smochine uscate, mango, griş, mămăligă, orez basmati etc. [7]:
  - alimente cu IG mare (peste 70): morcovi fierți, cartofi copți, fierți sau prăjiți, sfeclă fiartă, pepene verde, porumb, curmale, chifle, gogoși, miere, pâine albă, bere etc. [7]:
- carnea, ouăle, peștele și fructele de mare au o influență mică asupra nivelului glicemiei deoarece nu conțin aproape deloc glucide [7];
- cu cât indicele glicemic al unui aliment este mai mic, cu atât difuzia glucozei în organism se realizează progresiv [7];
- alimentele cu indice glicemic mic sunt recomandate pentru sporturile de rezistență și pentru optimizarea controlului glicemiei în cazul pacienților cu diabet zaharat
- indicele glicemic este influențat de o serie de factori: concentrația și natura fibrei, cantitatea de proteine și de lipide și metodele de preparare sau de procesare [8];



<sup>589 \*\*\*</sup>Joint FAO, World Health Organization, Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation, Rome, 14-18 April 1997; Rome, 1998.
Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 626.

Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 285.

indicele glicemic oferă o idee generală asupra creșterii glicemiei asociată ingerării unui aliment, dar nu reflectă cantitatea de zaharuri (carbohidrați) conținută de acesta; de exemplu, un aliment poate avea un indice glicemic ridicat, dar un procent redus de zaharuri, ceea ce înseamnă că nu trebuie exclus din dieta pacientului cu diabet zaharat; în mod similar, nu toate alimentele cu indice glicemic redus sunt recomandate acestor pacienți [7].

Potrivit unor studii, o dietă bogată în carbohidrați ar contribui la diminuarea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Marshall et al., 1991<sup>592</sup>; Salas-Salvado et al., 2011<sup>593</sup>). Dietele relativ bogate în carbohidrați, dar care au un conținut ridicat de fibre alimentare și sărace în grăsimi îmbunătățesc controlul glicemic și reduc nivelul LDL-colesterolului fată de dietele hiperlipidice care prezintă un conținut relativ scăzut de carbohidrați (McIntosh și Miller, 2001<sup>594</sup>). Conform altor cercetări, o creștere a consumului de glucide reduce nivelul HDL-colesterolului și favorizează creșterea concentrației plasmatice a trigliceridelor (Parks și Hellerstein, 2000<sup>595</sup>), în timp ce alte studii (Colditz et al., 1992<sup>596</sup>; Salmeron et al., 1997a<sup>597</sup>; Salmeron et al., 1997b<sup>598</sup>; Bessesen, 2001<sup>599</sup>) nu au constatat nici o asociere între cantitatea totală de glucide consumată și incidența diabetului zaharat. Există studii care susțin efectul pozitiv (Swinburn et al., 1991600), neutru (Parillo et al., 1992601; Garg et

<sup>593</sup> Salas-Salvado, J., Martinez-Gonzalez, M.A., Bullo, M., Ros, E. (2011), The role of diet in the prevention of type 2 diabetes, Nutr Metab Cardiovasc Dis., 21 Suppl 2:B32-48.

<sup>595</sup> Parks, E.J., Hellerstein, M.K. (2000), Carbohydrate-induced hypertriacylglycerolemia: historical perspective and review of biological mechanisms, Am J Clin Nutr, 71(2):412-33.

<sup>597</sup> Salmeron, J., Ascherio, A., Rimm, E.B., Colditz, G.A., Spiegelman, D., Jenkins D.J. et al. (1997a), Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in men, Diabetes Care, 20(4):545-50.

<sup>598</sup> Salmeron, J., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Wing, A.L., Willett, W.C. (1997b), Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women, JAMA, 277(6):472-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Bessesen, D.H. (2001), The role of carbohydrates in insulin resistance, J Nutr, 131(10):2782S-6S.

600 Swinburn, B.A., Boyce, V.L., Bergman, R.N., Howard, B.V., Bogardus, C. (1991), Deterioration in carbohydrate metabolism and lipoprotein changes induced by modern, high fat diet in Pima Indians and Caucasians, J Clin Endocrinol Metab, 73(1):156-65.

<sup>&</sup>lt;sup>592</sup> Marshall, J.A., Hamman, R.F., Baxter, J. (1991), High-fat, low-carbohydrate diet and the etiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus: the San Luis Valley Diabetes Study, Am J Epidemiol, 134(6):590-603.

<sup>&</sup>lt;sup>594</sup> McIntosh, M., Miller, C. (2001), A diet containing food rich in soluble and insoluble fiber improves glycemic control and reduces hyperlipidemia among patients with type 2 diabetes mellitus, Nutr Rev, 59(2):52-5.

<sup>&</sup>lt;sup>596</sup> Colditz, G.A., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Rosner, B., Willett, W.C., Speizer, F.E. (1992), Diet and risk of clinical diabetes in women, Am J Clin Nutr, 55(5):1018-23 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

al., 1994<sup>602</sup>) sau chiar dăunător (Borkman et al., 1991<sup>603</sup>) al dietei bogate în carbohidrați asupra răspunsului glicemic în raport cu o dietă bogată în lipide. Prin urmare, nu există indicații specifice în privința cantității de glucide care trebuie consumată pentru a preveni instalarea diabetului zaharat (Rahati et al., 2014<sup>604</sup>).

Glucidele complexe (care reprezintă o proporție ridicată din fibrele alimentare) sunt eficiente în controlul nivelului postprandial al glucozei din sânge datorită proprietății acestora de a diminua evacuarea gastrică și viteza de digestie a glucidelor (Ajala *et al.*, 2013<sup>605</sup>). Alimentele bogate în fibre alimentare și glucide complexe au un impact pozitiv asupra controlului glicemic, diminuând incidența diabetului zaharat de tip 2 (Ajala și English, 2014).

#### 4.2.1.1. Indicele glicemic și sarcina glicemică

Jenkins și colaboratorii (1981<sup>606</sup>) au introdus conceptul de indice glicemic, care permite clasificarea alimentelor bogate în carbohidrați în funcție de răspunsul glicemic. Mai mulți factori alimentari intrinseci și extrinseci influențează durata și amploarea răspunsului glicemic și insulinemic: caracteristicile granulelor de amidon, condițiile de prelucrare ale produselor alimentare și alte componente alimentare care pot afecta digestia și absorbția amidonului (Bjfrck, 1996<sup>607</sup>).

<sup>602</sup> Garg, A., Bantle, J.P., Henry, R.R., Coulston, A.M., Griver, K.A., Raatz, S.K. et al. (1994), Effects of varying carbohydrate content of diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus, JAMA, 271(18):1421–8.

<sup>603</sup> Borkman, M., Campbell, L.V., Chisholm, D.J., Storlien, L.H. (1991), Comparison of the effects on insulin sensitivity of high carbohydrate and high fat diets in normal subjects, J Clin Endocrinol Metab, 72(2):432–7.

Rahati, S., Shahraki, M., Arjomand, G., Shahraki, T. (2014), Food pattern, lifestyle and diabetes mellitus, Int J High Risk Behav Addict, 3(1): 8725 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>605</sup> Ajala, O., English, P., Pinkney, J. (2013), Systematic review and metaanalysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes, Am J Clin Nutr, 97:505–16 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Jenkins, D.J.A., Wolever, T.M.S., Taylor, R., Baker, H.M., Fielder, H., Baldwin, J.M. et al. (1981), Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange, Am J Clin Nutr, 34, 362-6.

<sup>607</sup> Bjfrck, I. (1996), *Starch: nutritional aspects*, in: Eliasson AC, editor, Carbohydrates in food, 2nd ed., New York, Marcel Dekker, 505–553.

<sup>&</sup>lt;sup>601</sup> Parillo, M., Rivellese, A.A., Ciardullo, A.V., Capaldo, B., Giacco, A., Genovese, S. et al. (1992), A high-monounsaturated-fat/low-carbohydrate diet improves peripheral insulin sensitivity in non-insulin-dependent diabetic patients, Metabolism, 41(12):1373–8.

**Amidon** [1<sup>608</sup>, 2<sup>609</sup>, 5<sup>610</sup>, 6<sup>611</sup>, 7<sup>612</sup>, 8<sup>613</sup>]:

- termenul provine de la latinescul amylum [7], grecescul amylon făină, amidon
- substanță organică [7], un polizaharid, alcătuit din amiloză și amilopectină [5, 6];

are formula generală ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> [5, 7];

este alcătuit din lanturi de molecule de glucoză [2, 7, 8];

forma de depozit a carbohidraților în unele plante [2, 8];

se găsește în rădăcinile, tuberculii, semințele și fructele plantelor [5, 6];

componentă importantă a dietei [2, 7, 8];

reprezintă o rezervă glucidică în lumea vegetală și o sursă importantă de energie în lumea animală [5], fiind forma de stocare a hidrocarbonatelor în majoritatea plantelor [7];

cel mai important polizaharid de rezervă la plante [1];

prezintă două forme, în funcție de dispunerea lanturilor de glucoză:

alfa-amiloza, formată din lanțuri lungi, neramificate [2, 7, 8], homopolimer al glucozei cu legături α 1→4 [1];

2. amilopectina, alcătuită are o structură ramificată [2, 7, 8], homopolimer al glucozei cu legături  $\alpha 1 \rightarrow 4$  și  $\alpha 1 \rightarrow 6$  [1];

granulele de amidon sunt insolubile în apă rece; prin încălzire, acestea se descompun, formând o masă gelatinoasă [5, 6];

prin hidroliză parțială (în mediu acid, bazic sau sub acțiunea enzimelor), amidonul formează dextrine, maltoză și izomaltoză; produsul final al hidrolizei fiind reprezentat de α-D-glucopiranoza [5];

digestia amidonului se realizează cu ajutorul amilazei [2, 7, 8], eliberând în final glucoză [5];

este sintetizat drept sursă de carbon de rezervă în cloroplaste în timpul perioadei active de fotosinteză [1];

ulterior, este convertit la sucroză și translocat în organele de rezervă (semințe, tuberculi) unde este reformat [1];

este detectat cu ajutorul iodului [2, 7, 8], în prezența căruia alfa-amiloza dă o culoare albastră [7], iar amilopectina o culoare roșie [2, 7, 8];

consumul alimentelor bogate în amidon este indicat persoanelor cu diabet zaharat (Franke şi Hauner, 2010; Bilic, 2011; ADA, 2007; Grant Tougas, 2006) la fiecare masă datorită aportului de vitamine, minerale, fibre alimentare (Badea, 2011), senzatiei de satietate pe care o conferă (Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011), favorizând controlul glicemiei (Bilic, 2011);

în industria alimentară, amidonul este utilizat la prepararea alcoolului etilic, acidului lactic, acetonei, butanolului etc.;

este folosit ca indicator la unele titrări [6];

609 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 31.

611 Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 33-34.

612 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 194-195.

613 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 22.



<sup>608</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 29.

<sup>&</sup>lt;sup>610</sup> Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 21.

se mai utilizează la prepararea cleiurilor, în industria farmaceutică, în comprimate, ca apret sau în preparate alimentare și dietetice [5].

Potrivit Asociației Americane de Diabet, indicele glicemic aduce beneficii modeste pacienților cu diabet zaharat (ADA, 2010<sup>614</sup>), în cazul adoptării unei diete cu indice glicemic redus remarcându-se o ușoară diminuare a nivelului hemoglobinei glicozilate (0,14%) (Wheeler et al., 2010; Ajala et al., 2013) și o îmbunătățire a sensibilității la insulină în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Thomas și Elliot, 2009<sup>615</sup>). Dar, conform mai multor studii clinice, dietele cu indice glicemic scăzut au îmbunătățit controlul glicemic la pacienții cu diabet zaharat, fapt evidențiat prin reducerea nivelului hemoglobinei glicozilate (Brand-Miller et al., 2003<sup>616</sup>; Livesey et al., 2008<sup>617</sup>; Thomas și Elliott, 2010<sup>618</sup>). Cu toate acestea, relația dintre cantitatea și calitatea glucidelor și boala cardiovasculară în cazul pacienților cu diabet zaharat nu este cunoscută (Burger et al., 2012).

Răspunsul glicemic este influențat de tipul și de cantitatea carbohidraților și a lipidelor ingerate (Meyer et al., 2000). Studiile clinice corelează dietele cu sarcină glicemică ridicată cu o incidență crescută a diabetului zaharat de tip 2 (Salmeron et al., 1997a; Salmeron et al., 1997b; Barclay et al., 2008<sup>619</sup>; Sluijs et al., 2010b<sup>620</sup>). Mai multe studii au arătat că dietele cu indice glicemic și sarcină glicemică ridicate se asociază cu un risc crescut de diabet zaharat și afecțiuni cardiovasculare, în special în cazul

615 Thomas, D., Elliot, E.J. (2009), Low glycaemic index or low-glycaemic load, diets for type 2 diabetes mellius, Cochrane Database Syst Rev, CD 006296.

<sup>618</sup> Thomas, D.E., Elliott, E.J. (2010), The use of low-glycaemic index diets in diabetes control,

Br J Nutr, 1-6. <sup>619</sup> Barclay, A.W., Petocz, P., Mcmillan-Price, J., Flood, V.M., Prvan, T., Mitchell, P. et al. (2008), Glycaemic index, glycaemic load and chronic disease risk-a meta analysis of observational studies, Am J Clin Nutr, 87:627-37.

620 Sluijs, I., Van der Schouw, Y.T., Van der, A.D.L., Spijkerman, A.M., Hu, F.B., Grobbee, D.E. et al. (2010b), Carbohydrate quantity and quality and risk of type 2 diabetes in the European prospective investigations into cancer and nutrition-Netherlands (EPIC-NL) study, Am J Clin Nutr, 92:905-11 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>\*\*\*</sup>American Diabetes Association (2010), Standards of medical care in diabetes-2010, Diabetes Care, 33 Suppl 1: S11-61.

<sup>&</sup>lt;sup>616</sup> Brand-Miller, J., Hayne, S., Petocz, P., Colagiuri, S. (2003), Low-glycemic index diets in the management of diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials, Diabetes Care, 26: 2261-2267.

<sup>617</sup> Livesey, G., Taylor, R., Hulshof, T., Howlett, J. (2008), Glycemic response and health - a systematic review and meta-analysis: Relations between dietary glycemic properties and health outcomes, Am J Clin Nutr, 87: 258-268.

femeilor supraponderale (Liu et al., 2000b<sup>621</sup>; Oh et al., 2005<sup>622</sup>; Beulens et al., 2007<sup>623</sup>; Oba et al., 2010<sup>624</sup>; Sieri et al., 2010<sup>625</sup>; Sluijs et al., 2010). Excesul ponderal și obezitatea sunt însoțite, de obicei, de rezistența la insulină care exacerbează răspunsul glucozei postprandiale și amplifică riscul de boală cardiovasculară în cazul adoptării unei diete cu indice glicemic și sarcină glicemică ridicate (Burger et al., 2012). Deoarece rezistența la insulină este o caracteristică cheie a diabetului zaharat de tip 2 (Muoio și Newgard, 2008<sup>626</sup>), indicele glicemic și sarcina glicemică reprezintă factori de risc importanti pentru afecțiunile cardiovasculare la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Burger et al., 2012).

Un studiu a analizat relația dintre indice glicemic, încărcătura glicemică și incidența bolii cardiovasculare într-un grup de pacienți cu diabet zaharat de tip 2 (Hardy et al., 2010<sup>627</sup>). Indicele glicemic și încărcătura glicemică ridicate au fost asociate cu o creștere a riscului coronarian în rândul persoanelor fără diabet zaharat, dar în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 nu au fost observate asocieri semnificative (Burger et al., 2012). În conformitate cu aceste constatări, recomandările dietetice pentru prevenirea bolii cardiovasculare la pacienții cu diabet zaharat vizează o alimentație bogată în fibre alimentare, dar

<sup>621</sup> Liu, S., Willett, W.C., Stampfer, M.J., Hu, F.B., Franz, M. et al. (2000b), A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women, Am J Clin Nutr, 71: 1455-1461.

<sup>622</sup> Oh, K., Hu, F.B., Cho, E., Rexrode, K.M., Stampfer, M.J. et al. (2005), Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load, and dietary fiber in relation to risk of stroke in women, Am J Epidemiol, 161: 161-169.

Beulens, J.W., de Bruijne, L.M., Stolk, R.P., Peeters, P.H., Bots, ML. et al. (2007), High dietary glycemic load and glycemic index increase risk of cardiovascular disease among middle-aged women: a population-based follow-up study, J Am Coll Cardiol, 50: 14–21.

<sup>624</sup> Oba, S., Nagata, C., Nakamura, K., Fujii, K., Kawachi, T. et al. (2010), Dietary glycemic index, glycemic load, and intake of carbohydrate and rice in relation to risk of mortality from stroke and its subtypes in japanese men and women, Metabolism, 59: 1574-1582.

<sup>625</sup> Sieri, S., Krogh, V., Berrino, F., Evangelista, A., Agnoli, C. et al. (2010), Dietary glycemic load and index and risk of coronary heart disease in a large italian cohort: The EPICOR study, Arch Intern Med, 170: 640-647.

<sup>626</sup> Muoio, D.M., Newgard, C.B. (2008), Mechanisms of disease: Molecular and metabolic mechanisms of insulin resistance and beta-cell failure in type 2 diabetes, Nat Rev Mol Cell Biol, 9: 193-205.

Hardy, D.S., Hoelscher, D.M., Aragaki, C., Stevens, J., Steffen, L.M. et al. (2010), Association of glycemic index and glycemic load with risk of incident coronary heart disease among whites and african americans with and without type 2 diabetes: The atherosclerosis risk in communities study, Ann Epidemiol, 20: 610-616.

nu există indicații precise cu privire la cantitatea și calitatea carbohidraților (Buse et al., 2007<sup>628</sup>).

Încărcătura glicemică [7<sup>629</sup>]:

- completează noțiunea de indice glicemic [7]:
- urmăreste calitatea și cantitatea glucidelor [7];
- clasificare: încărcătură glicemică scăzută (sub 10), intermediară (10-20) și ridicată (peste 20) [7];
- în general, alimentele care au în compoziție o cantitate redusă de fibre alimentare. prezintă o încărcătură glicemică mare [7];
- se obține prin înmulțirea indicelui glicemic al alimentului cu numărul gramelor de glucide ale acestuia, totul fiind împărțit apoi la 100 [7];
- recent a apărut un indice adițional, și anume răspunsul insulinic (cresterea secreției de insulină) [7];
- deseori, indicele glicemic și răspunsul insulinic coincid, alteori diferă [7].

Dietele cu indice glicemic și sarcină glicemică reduse influențează în mod pozitiv markerii de inflamație și tromboză, concentrațiile plasmatice ale LDL-colesterolului, HDL-colesterolului, colesterolului total, trigliceridelor și rezistența la insulină, reducând incidența afecțiunilor cardiovasculare (Maki et al., 2007<sup>630</sup>; Dickinson et al., 2008<sup>631</sup>).

#### 4.2.1.2. Fibrele alimentare și diabetul zaharat

Cantitatea de fibre alimentare recomandată este de 25 g/1000 kcal (Hâncu, 2001) sau 40 g/zi (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), 20-40 g/zi (Şerban și Babes, 1999), având un efect benefic asupra controlului metabolic al diabetului zaharat. Acestea trebuie să provină din cereale integrale, legume si fructe (Hâncu, 2001; Şerban şi Babeş, 1999), fiind recomandat consumul acestora în stare naturală sau după o preparare minimă (Hâncu, 2001).

Un consum redus de fibre alimentare<sup>632</sup> este asociat cu o creștere a incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Liu et al., 2000a<sup>633</sup>; Champ et al.,

<sup>&</sup>lt;sup>628</sup> Buse, J.B., Ginsberg, H.N., Bakris, G.L., Clark, N.G., Costa, F. et al. (2007), Primary prevention of cardiovascular diseases in people with diabetes mellitus: a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association, Circulation, 115: 114-126.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 626.

<sup>630</sup> Maki, K.C., Rains, T.M., Kaden, V.N., Raneri, K.R., Davidson, M.H. (2007), Effects of a reduced-glycemic-load diet on body weight, body composition, and cardiovascular disease risk markers in overweight and obese adults, Am J Clin Nutr, 85: 724-734.

Dickinson, S., Hancock, D.P., Petocz, P., Ceriello, A., Brand-Miller, J. (2008), Highglycemic index carbohydrate increases nuclear factor-kappaB activation in mononuclear cells of young, lean healthy subjects, Am J Clin Nutr, 87: 1188-1193.

O dietă cu un indice glicemic ridicat și săracă în fibre alimentare crește riscul apariției diabetului zaharat (Liu et al., 2000).

2003<sup>634</sup>; Kaline et al., 2007<sup>635</sup>) și cu apariția sindromului metabolic în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Steemburgo et al., 2009636).

Dietele bogate în fibre alimentare au fost asociate cu diminuarea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Salmeron et al., 1997a; Salmeron et al., 1997b; Montonen et al., 2003<sup>637</sup>; Krishnan et al., 2007<sup>638</sup>; Schulze et al., 2007<sup>639</sup> Principal de conse<sup>640</sup>; A., 2007<sup>639</sup> Prin 2007<sup>639</sup>; Priebe et al., 2008<sup>640</sup>), îmbunătățirea controlului glicemic (Post et al., 2012<sup>641</sup>; Wheeler et al., 2012<sup>642</sup>; Fujii et al., 2013<sup>643</sup>), ameliorarea sensibilității la insulină (Johnston et al., 2010<sup>644</sup>; Bodinham et al., 2012<sup>645</sup>; Robertson et al.,

<sup>633</sup> Liu, S., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Hu, F.B., Giovannucci, E., Colditz, G.A. et al. (2000a), A prospective study of whole-grain intake and risk of type 2 diabetes mellitus in US women, Am J Public Health, 90(9):1409-15.

<sup>634</sup> Champ, M., Langkilde, A., Brouns, F., Kettlitz, B., Le Bail Collet, B. (2003), Advances in dietary fibre characterisation. Definition of dietary fibre, physiological relevance, health benefits and analytical aspects, Nutrition Research and Reviews, 16(1), 71-82.

<sup>635</sup> Kaline, K., Bornstein, S., Bergmann, A., Hauner, H., Schwarz, P. (2007), The importance and effect of dietary fiber in diabetes prevention with a particular consideration of whole grain products, Hormone Metabolism Research, 39, 194-202.

<sup>636</sup> Steemburgo, T., Dall'Alba, V., Almeida, J.C., Zelmanovitz, T., Gross, J.L., De Azevedo, M.J. (2009), Intake of soluble fibers has a protective role for the presence of metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes, Eur J Clin Nutr, 63:127-133.

<sup>637</sup> Montonen, J., Knekt, P., Järvinen, R., Aromaa, A., Reunanen, A. (2003), Whole-grain and fibre intake and the incidence of type 2 diabetes, Am J Clin Nutr, 77:622-9.

<sup>&</sup>lt;sup>638</sup> Krishnan, S., Rosenberg, L., Singer, M., Hu, F.B., Djoussé, L., Cupples, L.A. et al. (2007), Glycemic index, glycemic load, and cereal fibre intake and risk of T2DMin US black women, Arch Intern Med, 167:2304-9.

<sup>639</sup> Schulze, M.B., Schulz, M., Heidemann, C., Schienkiewitz, A., Hoffmann, K., Boeing, H. (2007), Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and metaanalysis, Arch Intern Med, 167:956-65.

<sup>&</sup>lt;sup>640</sup> Priebe, M.G., van Binsbergen, J.J., de Vos, R., Vonk, R.J. (2008), Whole grain foods for the prevention of type 2 diabetes mellitus, Cochrane Database Syst Rev, CD006061.

Post, R.E., Mainous, A.G. III, King, D.E., Simpson, K.N. (2012), Dietary fiber for the treatment of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis, J Am Board Fam Med, 25:16-23 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>642</sup> Wheeler, M.L., Dunbar, S.A., Jaacks, L.M., Karmally, W., Mayer-Davis, E.J., Wylie-Rosett, J., Yancy, W.S. Jr (2012), Macronutrients, food groups, and eating patterns in the management of diabetes: a systematic review of the literature, 2010, Diabetes Care, 35:434-445 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>643</sup> Fujii, H., Iwase, M., Ohkuma, T., Ogata-Kaizu, S., Ide, H., Kikuchi, Y., Idewaki, Y., Joudai, T., Hirakawa, Y., Uchida, K., Sasaki, S., Nakamura, U., Kitazono, T. (2013), Impact of dietary fiber intake on glycemic control, cardiovascular risk factors and chronic kidney disease in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus: the Fukuoka Diabetes Registry, Nutrition Journal, 12:159 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>644</sup> Johnston, K.L., Thomas, E.L., Bell, J.D., Frost, G.S., Robertson, M.D. (2010), Resistant starch improves insulin sensitivity in metabolic syndrome, Diabet Med, 27:391-397 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

2012<sup>646</sup>; Fujii *et al.*, 2013), reducerea factorilor de risc cardiovascular (Wheeler *et al.*, 2012; Fujii *et al.*, 2013), cum ar fi obezitatea abdominală, hipertensiunea arterială, sindromul metabolic și normalizarea profilului lipidic (Jenkins *et al.*, 2012<sup>647</sup>; Kumar *et al.*, 2012<sup>648</sup>; Post *et al.*, 2012; Fujii *et al.*, 2013).

În cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2, dietele bogate în fibre alimentare prezintă acțiune hipoglicemiantă (Post et al., 2012), îmbunătătesc markerii glicemici<sup>649</sup> (Wheeler et al., 2012), favorizând o uşoară scădere a nivelului glicemiei à jeun (Post et al., 2012) și a hemoglobinei glicozilate (Jiang et al., 2012<sup>650</sup>; Post et al., 2012). Fibrele alimentare prezintă numeroase efecte benefice asupra pacientilor cu diabet zaharat de tip 2 (ADA, 2013<sup>651</sup>): ameliorează hiperglicemia postprandială prin întârzierea digestiei și absorbției carbohidraților, induc senzație de sațietate și favorizează scăderea în greutate (Post et al., 2012). Fibrele alimentare cresc sensibilitatea la insulină a tesuturilor hepatice și periferice în cazul persoanelor obeze cu rezistență la insulină datorită prezenței acizilor grași cu lanț scurt produși în urma fermentării fibrelor alimentare la nivel intestinal (Johnston et al., 2010; Robertson et al., 2012). Potrivit unui studiu, un consum ridicat de fibre alimentare timp de patru săptămâni a determinat creșterea secreției de insulină la persoanele supraponderale care nu au avut diabet zaharat asociat (Bodinham et al., 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>645</sup> Bodinham, C.L., Smith, L., Wright, J., Frost, G.S., Robertson, M.D. (2012), Dietary fibre improves first-phase insulin secretion in overweight individuals, PLoS One 2012, 7:40834 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Robertson, M.D., Wright, J.W., Loizon, E., Debard, C., Vidal, H., Shojaee-Moradie, F., Russell-Jones, D., Umpleby, A.M. (2012), Insulin-sensitizing effects on muscle and adipose tissue after dietary fiber intake in men and women with metabolic syndrome, J Clin Endocrinol Metab, 97:3326–3332 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Jenkins, D.J., Kendall, C.W., Augustin, L.S., Mitchell, S., Sahye-Pudaruth, S., Blanco Mejia, S., Chiavaroli, L., Mirrahimi, A., Ireland, C., Bashyam, B. et al. (2012), Effect of legumes as part of a low glycemic index diet on glycemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial, Arch Intern Med, 172:1653–1660 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kumar, V., Sinha, A.K., Makkar, H.P., de Boeck, G., Becker, K. (2012), Dietary roles of non-starch polysaccharides in human nutrition: a review, Crit Rev Food Sci Nutr, 52:899–935 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Adăugarea în dieta zilnică a suplimentelor de fibre alimentare în cantități moderate (4-19 g) a contribuit la îmbunătățirea markerilor glicemici și a celor de risc cardiovascular (Wheeler et al. 2012)

al., 2012).

650 Jiang, J., Qiu, H., Zhao, G., Zhou, Y., Zhang, Z., Zhang, H., Jiang, Q., Sun, Q., Wu, H., Yang, L. et al. (2012), Dietary fiber intake is associated with HbA1c level among prevalent patients with type 2 diabetes in Pudong New Area of Shanghai, China, PLoS One, 7: 46552.

651 \*\*\*American Diabetes Association (2013), Standards of medical care in diabetes-2013, Diabetes Care, 36 (Suppl 1):S11-S66.

În cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2, administrarea unei diete cu indice glicemic scăzut, bogată în fibre alimentare a contribuit la reducerea tensiunii arteriale (Jenkins et al., 2012), iar un aport ridicat de fibre alimentare a îmbunătățit profilul lipidic (Wheeler et al., 2012) prin reducerea LDLcolesterolului (Kumar et al., 2012). Alimentația bogată în legume, fructe și leguminoase este asociată cu diminuarea riscului de mortalitate din toate cauzele (Nöthlings et al., 2008<sup>652</sup>) datorită prezenței fibrelor alimentare<sup>653</sup> (Burger et al., 2012<sup>654</sup>).

Deși mecanismele de acțiune ale fibrelor alimentare la nivel renal nu sunt cunoscute, un aport ridicat al acestora este asociat cu un nivel mai scăzut de microinflamație sistemică atât în cazul pacienților cu diabet zaharat, cât și la cei fără diabet (Kaczmarczyk et al., 2012655). Prezența în compoziția fibrelor alimentare a antioxidanților în formă legată, de tipul polifenolilor și carotenoidelor prezintă un impact pozitiv asupra sănătății (Saura-Calixto, 2011<sup>656</sup>), însă consumate excesiv, fibrele alimentare reduc absorbția intestinală a calciului, zincului, magneziului și fosforului (Șerban și Babeș, 1999).

Carotenoid [ $1^{657}$ ,  $2^{658}$ ,  $5^{659}$ ,  $6^{660}$ ,  $7^{661}$ ,  $8^{662}$ ]:

- termenul provine de la latinescul carota, grecescul karoton morcov; grecescul eidos - formă [7];
- referitor la substanțe care au în compoziție caroten [7];

653 Aportul ridicat de fibre alimentare se corelează cu un risc redus de mortalitate la pacienții cu diabet zaharat (Burger et al., 2012).

654 Burger, K.N.J., Beulens, J.W.J, van der Schouw, Y.T., Sluijs, I., Spijkerman, A.M.W. et al. (2012), Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus, PLoS ONE 7(8): 43127 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

655 Kaczmarczyk, M.M., Miller, M.J., Freund, G.G. (2012), The health benefits of dietary fiber: beyond the usual suspects of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular disease and colon cancer, Metabolism, 61:1058–1066 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

656 Saura-Calixto, F. (2011), Dietary fibre as a carrier of dietary antioxidants: an essential physiological function, J Agric Food Chem, 59(1):43-49.

657 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie şi biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 66-67.

658 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 127.

659 Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 62.

660 Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 87. 661 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 336.

662 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, Bucuresti, 84.

<sup>652</sup> Nöthlings, U., Schulze, M.B., Weikert, C., Boeing, H., van der Schouw, Y.T. et al. (2008), Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a european diabetic population, J Nutr, 138: 775-781.

- denumire generică pentru o serie de pigmenți auxiliari de culoare portocalie [6, 7, 8], galbenă, roșie [1, 6, 8], purpurie [1] sau maro [6, 8] care se găsesc în plante
- se înrudesc cu terpenele [6];
- familie de tetraterpene naturale sintetizate numai de plantele superioare, alge, ciuperci și bacterii [1];
- hidrocarburi izoprenice alcătuite numai din carbon și hidrogen sau și cu oxigen în moleculă, situate în lamelele cloroplastelor, legate de proteine și foarte aproape de clorofilă [1];
- grup de aproximativ 100 de substanțe naturale [2];
- sunt foarte răspândiți în natură, fiind prezenți în special în alimentele de origine vegetală (morcovi, portocale etc.) și în unele alimente de origine animală (gălbenuș de ou, unt etc.) [7];
- au rol de antioxidanți [5] sau de receptori ai energiei luminoase pe care o transferă clorofilei în vederea fotosintezei [5, 6];
- se împart în două grupe:
  - caroteni (compusi hidrocarbonati) [1];
  - xantofile sau carotenoli (conțin și oxigen în moleculă) [1, 5];
- alţi compuşi din această clasă: α-, β-, γ- şi δ-carotenul [2], luteina, violaxantina
- α-carotenul (α-carotina) este prezent în cariopsele de porumb, flori și fructe (Cucurbita) sau flori (Tagetes) [5];
- în majoritatea țesuturilor plantelor verzi α-carotenul se asociază cu β-carotenul
- β-carotenul (β-carotina) prezintă activitate antioxidantă [5, 8], fiind principalul pigment de culoare portocalie, cu o largă răspândire în natură [5];
- surse alimentare de β-caroten: morcovi, ardei, lucernă, spanac, urzici etc. [5];
- α- și β-carotenul reprezintă principala sursă de vitamina A (retinol) [5, 6, 8] care rezultă din digestia ambilor pigmenți în organismele animale [5, 6];
- în organism, carotenul este transformat în vitamina A la nivelul intestinului subțire al majorității animalelor [7];
- legat de proteine, carotenul formează carotenoproteine [7].

Proprietățile fizico-chimice și efectele fiziologice ale fibrelor alimentare solubile depind de capacitatea acestora de a forma soluții vâscoase la concentrații scăzute (Anttila et al., 2004663). Fibrele alimentare solubile formează geluri în tractul gastrointestinal (Meyer et al., 2000; Kaczmarczyk et al., 2012), întârzie digestia și absorbția alimentelor (Meyer et al., 2000), inclusiv absorbția glucozei și a colesterolului (Kaczmarczyk et al., 2012), diminuează răspunsul glicemic postprandial (Meyer et al., 2000), incidența diabetului zaharat de tip 2 și a bolii coronariene (Lazaridou și Biliaderis, 2007<sup>664</sup>). Dietele bogate în fibre alimentare, în special fibre alimentare solubile

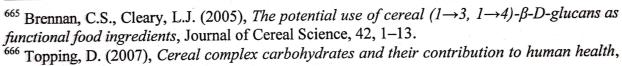
Anttila, H., Sontag-Strohm, T., Salovaara, H. (2004), Viscosity of beta-glucan in oat products, Agriculture Food Science 13, 80-87.

Lazaridou, A., Biliaderis, C.G. (2007), Molecular aspects of cereal β-glucan functionality: physical properties, technological applications and physiological effects, Journal of Cereal Science 46, 101-118.

și suplimentele pe bază de fibre alimentare solubile îmbunătățesc metabolismul glucozei (Brennan și Cleary, 2005<sup>665</sup>; Topping, 2007<sup>666</sup>), fiind asociate cu reducerea mortalității din orice cauză și din cauze cardiovasculare la pacienții cu diabet zaharat de tip 1 (Schoenaker et al., 2012<sup>667</sup>).

## 4.2.2. Proteinele și diabetul zaharat

Proteinele dețin un rol important în homeostazia glucozei, constituind pentru gluconeogeneză, influențează transportul substraturi (Promintzer și Krebs, 2006<sup>668</sup>; Tremblay et al., 2007<sup>669</sup>), inhibă apetitul, stimulează termogeneza, contribuind la pierderea în greutate și la ameliorarea sensibilității la insulină (Nielsen et al., 2005<sup>670</sup>; Weigle et al., 2005<sup>671</sup>), dar sunt necesare cercetări suplimentare pentru a evidenția rolul proteinelor în menținerea echilibrului glicemic (Eisenstein et al., 2002<sup>672</sup>).



Journal of Cereal Science, 46, 220-229.

668 Promintzer, M., Krebs, M. (2006), Effects of dietary protein on glucose homeostasis, Curr

Opin Clin Nutr Metab Care, 9:463-8.

<sup>669</sup> Tremblay, F., Lavigne, C., Jacques, H., Marette, A. (2007), Role of dietary proteins and amino acids in the pathogenesis of insulin resistance, Annu Rev Nutr, 27:293-310.

670 Nielsen, J., Jönsson, E., Nilsson, A.K. (2005), Lasting improvement of hyperglycaemia and bodyweight: low-carbohydrate diets in type 2 diabetes. A brief report, Ups J Med Sci, 109:179-84.

<sup>671</sup> Weigle, D.S., Breen, P.A., Matthys, C.C., Callahan, H.S., Meeuws, K.E., Burden, V.R. et al. (2005). A high-protein diet induces sustained reductions in appetite, ad libitum caloric intake, and body weight despite compensatory changes in diurnal plasma leptin and ghrelin concentrations, Am J Clin Nutr, 82:41-8.

<sup>672</sup> Eisenstein, J., Roberts, S.B., Dallal, D., Saltzman, E. (2002) High-protein weight-loss diets: are they safe and do they work? A review of the experimental and epidemiologic data, Nutr

Rev, 60(7 pt 1):189-200.

<sup>667</sup> Schoenaker, D.A., Toeller, M., Chaturvedi, N., Fuller, J.H., Soedamah-Muthu, S.S., Group, E.P.C.S. (2012), Dietary saturated fat and fibre and risk of cardiovascular disease and allcause mortality among type 1 diabetic patients: the EURODIAB prospective complications study, Diabetologia, 55:2132-2141.

Termogeneză [5<sup>673</sup>, 7<sup>674</sup>, 8<sup>675</sup>]:

- termenul provine de la grecescul thermos cald, therme căldură; genesis producere, gennan – a produce [5, 7];
- producerea de căldură în organism [7, 8], fie prin activitate musculară ritmică involuntară, fie datorită țesutului adipos brun [7];
- are rolul de a crește temperatura corpului sau reprezintă un răspuns adaptativ (termogeneza adaptativă) în vederea "arderii" alimentelor ingerate [8]:
- este rezultatul reacțiilor metabolice energogenice care se desfășoară neîntrerupt în toate celulele organismului [5];
- tremorul este un tip de termogeneză care presupune contracții repetate și rapide ale unor muschi scheletici antagoniști (energia chimică, sub formă de ATP, este convertită în căldură) [8];
- termogeneza din țesutul adipos vizează descompunerea depozitelor de grăsimi pentru a genera căldură in situ, în loc de a fi transportate la ficat pentru a fi convertite în ATP; acest proces este activat de sistemul nervos simpatic [8];
- sursa cea mai importantă de căldură este activitatea țesutului muscular striat [5]:
- energia eliberată de reacțiile chimice ale contracției musculare este transformată doar în proportie de 25% în lucru mecanic, iar restul în căldură [5];
- activitatea musculară intensă constituie una dintre metodele de combatere ale
- în condiții bazale, producția de căldură este de 1 kcal/kg corp/oră, ceea ce reprezintă aproximativ 1700 kcal/zi la bărbați și 1500 kcal la femei [5];
- activitatea fizică moderată crește producția de căldură la 2500-3000 kcal/zi, iar munca grea la 6000 kcal/zi și chiar mai mult [5].

Din punct de vedere cantitativ, proteinele trebuie să reprezinte 10-20% din rația calorică zilnică (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009) sau 0,8-1 g/kg corp/zi (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), preferându-se consumul proteinelor de origine vegetală și a celor de origine animală care au un conținut redus de grăsimi (Hâncu, 2001). În condițiile prezenței nefropatiei diabetice, cantitatea de proteine se va reduce sub 0,8 g/kg corp, substituirea realizându-se cu glucide (Hâncu, 2001). Există date limitate privind legătura dintre consumul de proteine și riscul apariției diabetului zaharat de tip 2. Conform unui studiu, ar exista o legătură între dietele hiperproteice și creșterea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Sluijs et al., 2010a<sup>676</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>673</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 383.

<sup>&</sup>lt;sup>674</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1123. <sup>675</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 541-542.

<sup>676</sup> Sluijs, I., Beulens, J.W., van der A, D.L., Spijkerman, A.M., Grobbee D.E., van der Schouw Y.T. (2010a), Dietary intake of total, animal, and vegetable protein and risk of type 2 diabetes in the European prospective investigation into cancer and nutrition (EPIC)-NL study, Diabetes Care, 33(1):43-8.

## 4.2.3. Lipidele și diabetul zaharat

Lipidele nu trebuie să depășească 30% din totalul rației calorice (Șerban și Babeș, 1999<sup>677</sup>; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009; Ajala și English, 2014) în vederea prevenirii diabetului zaharat și a bolilor cardiovasculare (Ajala și English, 2014). În cazul hiperlipidemiilor, aportul lipidic se va reduce suplimentar, fiind înlocuit cu glucide complexe (Hâncu, 2001). Aportul de colesterol se va reduce sub 300 mg/zi (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Reducerea aportului de grăsimi alimentare și creșterea celui de glucide dețin un rol important în prevenirea afecțiunilor cronice (Richards et al., 2001<sup>678</sup>).

Concentrația glucozei postprandiale este influențată de tipul lipidelor ingerate (Ajala și English, 2014), cantitatea și calitatea grăsimilor alimentare afectând toleranța la glucoză și sensibilitatea la insulină (Steyn et al., 2004<sup>679</sup>; Lazarou et al., 2012680). Consumul ridicat de grăsimi constituie un predictor pentru dezvoltarea intoleranței la glucoză în cazul persoanelor sănătoase și a celor cu diabet zaharat de tip 2 (Moses et al., 1997681). Dietele hiperlipidice determină apariția intoleranței la glucoză prin mai multe mecanisme: diminuarea legării insulinei la receptorii săi, degradarea transportului glucozei și acumularea de trigliceride la nivelul mușchilor scheletici (Pan et al., 1997<sup>682</sup>; Esposito et al., 2010<sup>683</sup>). Tipul acizilor grași poate influența compoziția fosfolipidelor de la nivelul membranei care, la rândul său, afectează fluiditatea

<sup>&</sup>lt;sup>677</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timişoara, 44.

<sup>678</sup> Richards, M.K., Paeratakul, S., Bray, G.A., Popkin, B.M. (2001), Current theories regarding the influence of diet and the control of obesity, Nutritional Health, Richards, M.K., Paeratakul, S., Bray, G.A., Popkin, B.M. editors, Springer, 135-50.

<sup>679</sup> Steyn, N.P., Mann, J., Bennett, P.H., Temple, N., Zimmet, P., Tuomilehto, J. et al. (2004), Diet, nutrition and the prevention of type 2 diabetes, Public Health Nutr, 7(1A):147-65 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>680</sup> Lazarou, C., Panagiotakos, D., Matalas, A.L. (2012), The role of diet in prevention and management of type 2 diabetes: implications for public health, Crit Rev Food Sci Nutr, 52(5):382-9.

Moses, R.G., Shand, J.L., Tapsell, L.C. (1997), The recurrence of gestational diabetes: could dietary differences in fat intake be an explanation? Diabetes Care, 20(11):1647-50.

<sup>&</sup>lt;sup>682</sup> Pan, D.A., Lillioja, S., Kriketos, A.D., Milner, M.R., Baur, L.A., Bogardus, C. et al. (1997), Skeletal muscle triglyceride levels are inversely related to insulin action, Diabetes, 46(6):983-8 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>683</sup> Esposito, K., Kastorini, C.M., Panagiotakos, D.B., Giugliano, D. (2010), Prevention of type 2 diabetes by dietary patterns: a systematic review of prospective studies and meta-analysis, Metab Syndr Relat Disord, 8(6):471-6.

membranei și căile de semnalizare ale insulinei (Storlien et al., 1996<sup>684</sup>). Grăsimile nesaturate (Banu et al., 2005<sup>685</sup>; Cohen, 2014<sup>686</sup>) care provin din fructe şi seminţe oleaginoase (ADA, 2007<sup>687</sup>) sunt recomandate în alimentatia persoanelor cu diabet zaharat<sup>688</sup>.

Intoleranță la glucoză [7<sup>689</sup>]:

hiperglicemie moderată sub 1,40 g/l à jeun și sub 2 g/dl în perioada postprandială care evoluează frecvent spre diabet zaharat de tip 2 [7].

Fosfolipide [1<sup>690</sup>, 2<sup>691</sup>, 5<sup>692</sup>, 7<sup>693</sup>, 8<sup>694</sup>]:

termenul provine de la grecescul phos, photos - lumină, fosfor; lipos - grăsime

sinonime: fosfogliceride, fosfatide [5];

- lipide complexe care au în compoziție o grupare fosfat [5] (acid fosforic sub formă de monoester sau diester [1]) și 1-n acizi grași [5];
- denumire generică pentru toate tipurile de molecule lipidice derivate din acidul fosfatidic [7];
- contin doi acizi grași legați printr-un glicerol fosfat [7];

intră în compoziția tuturor tesuturilor și organelor [2, 7];

se află în cantitate ridicată la nivelul creierului [2, 7] și al biomembranelor [7];

sunt sintetizate în ficat și în intestinul subțire [2, 7];

sunt implicate într-o serie de procese metabolice [2, 7];

componente majore ale membranelor celulare [5, 7, 8];

prezintă o parte apolară hidrofobă (lanturile hidrocarbonate ale acizilor grași) și o parte polară hidrofilă (la nivelul grupării fosforil) distincte spațial, care le imprimă caracterul amfifil [7];

Storlien, L.H., Baur, L.A., Kriketos, A.D., Pan, D.A., Cooney, G.J., Jenkins, A.B. et al. (1996), Dietary fats and insulin action, Diabetologia, 39(6):621-31.

<sup>685</sup> Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005),

Alimente, alimentație, sănătate, Editura AGIR, București, 264-265.

<sup>686</sup> Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 84.

687 \*\*\*Asociatia Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 11-12 (toate referirile

din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

688 O dietă eucalorică care prezintă o cantitate redusă de glucide și o cantitate mai mare de grăsimi nesaturate îmbunătățește glucoreglarea în cadrul diabetului zaharat de tip 2 prin reducerea glicogenolizei postabsorbative a glucozei (Banu et al., 2005, 264).

<sup>689</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 641.

690 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 143.

<sup>691</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 321.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 152.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 529-530. <sup>694</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 229.

în prezența apei, fosfolipidele adoptă spontan o structură în dublu strat, cu zonele apolare în interiorul acestuia, unde apa nu are acces direct, și cu zonele polare în contact de o parte și de alta a dublului strat, cu mediul apos înconjurător [7];

această structură în dublu strat, adoptată spontan de fosfolipide, reprezintă

structura de bază din matricea membranelor biologice [7];

principalele fosfolipide din biomembrane sunt: fosfatidilcolina (lecitina, care este fosfatidiletanolamina (cefalina), fosfatidilserina și cea mai abundentă), fosfatidilinozitolul [7];

fosfoinozitol-4,5-bifosfat, un derivat fosforilat al fosfatidilinozitolului, este un component important al biomembranelor deoarece poate da naștere prin hidroliză enzimatică la doi mesageri secunzi: diacilglicerol (DAG) și inozitol-1,4,5-trifosfat

 $(IP_3)[7].$ 

În alimentația pacienților cu diabet zaharat se recomandă reducerea grăsimilor saturate sub 7-10% din necesarul energetic<sup>695</sup> (Şerban şi Babeş, 1999; Hâncu, 2001; Bala et al., 2009). Aceasta presupune reducerea consumului de carne roșie, organe, grăsimi alimentare, mezeluri, ouă și substituirea acestora cu pește, carne albă, produse lactate degresate și uleiuri vegetale (Hâncu, 2001), în special ulei de măsline (Şerban și Babeș, 1999; Hâncu, 2001). Consumul de grăsimi saturate în cantitate ridicată este asociat cu o creștere a incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Micha et al., 2010<sup>696</sup>; Ajala și English, 2014) din cauza impactului negativ al acestui tip de grăsimi asupra controlului glicemic (Ajala și English, 2014), creșterea nivelului glicemiei à jeun și al insulinei (Bo et al., 2001<sup>697</sup>), dezvoltarea rezistenței la insulină<sup>698</sup> (Folsom et al., 1996<sup>699</sup>; Savage et al., 2007<sup>700</sup>; Mencinicopschi, 2010<sup>701</sup>) și a intoleranței la glucoză (Bo et al., 2001) și perturbarea utilizării glucozei de către creier (Mencinicopschi, 2010). Acizii grași saturați se acumulează la

696 Micha, R., Wallace, S.K., Mozaffarian, D. (2010), Red and processed meat consumption and risk of incident coronary heart disease, stroke and type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis, Circulation, 121:2271-83.

<sup>697</sup> Bo, S., Menato, G., Lezo, A., Signorile, A., Bardelli, C., De Michieli, F. et al. (2001), Dietary fat and gestational hyperglycaemia, Diabetologia, 44(8):972-8 (toate referirile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

699 Folsom, A.R., Ma, J., McGovern, P.G., Eckfeldt, H. (1996), Relation between plasma

phospholipid saturated fatty acids and hyperinsulinemia, Metabolism, 45(2):223-8.

Too Savage, D.B., Peterson, K.F., Shulman, G.I. (2007), Disordered lipid metabolism and the pathogenesis of insulin resistance, Physiol Rev, 87:507-20.

701 Mencinicopschi, Gh. (2010), Şi noi ce mai mâncăm?, volumul 2, Editura Coreus, Snagov,

99 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Diminuarea consumului de grăsimi saturate contribuie la reducerea nivelului LDLcolesterolului și a frecvenței cardiopatiei ischemice (Şerban și Babeș, 1999, 44).

<sup>698</sup> Diminuarea sensibilității la insulină în cazul unui consum ridicat de grăsimi saturate este influențată de concentrația ridicată de acizi grași saturați din lipidele serice sau fosfolipidele din mușchi (Folsom et al., 1996) și a fost evidențiată în studiile experimentale care utilizează spectroscopie de rezonanță magnetică și izotopi (Savage et al., 2007).

nivelul pancreasului și, în combinație cu hiperglicemia, prezintă efect lipotoxic asupra celulelor beta-pancreatice (Joly et al., 2003<sup>702</sup>).

Grăsimile trans au un impact negativ asupra profilului lipidic (Ajala și English, 2014) și al controlului glicemic prin creșterea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Salmeron et al., 2001<sup>703</sup>).

Grăsimile polinesaturate sunt permise în dieta persoanelor cu diabet zaharat (Perciun, 2012<sup>704</sup>; Young şi Redford Young, 2012<sup>705</sup>). Acestea trebuie să reprezinte aproximativ 10% din rația calorică zilnică (Hâncu, 2001), iar raportul între grăsimile polinesaturate și cele saturate trebuie să fie mai mare de 2:0 (Perciun, 2012). Consumul exclusiv al grăsimilor polinesaturate determină scăderea LDL-colesterolului, dar și a HDL-colesterolului (Perciun, 2012). Sursele de grăsimi polinesaturate indicate sunt uleiul de: floarea-soarelui, germeni de porumb, șofran (Crocus sativus), rapiță (Perciun, 2012), limba mielului (Borago officinalis), primulă (Oenothera biennis), cânepă (Cannabis sativa), semințe de struguri, semințe de in (Young și Redford Young, 2012) și fructele oleaginoase (nuci, alune, migdale) (Perciun, 2012).

Grăsimile polinesaturate se corelează cu o diminuare a incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Colditz et al., 1992; Salmeron et al., 2001; Meyer et al., 2001<sup>706</sup>; Harding et al., 2004<sup>707</sup>; Hodge et al., 2007<sup>708</sup>) prin creșterea oxidării acizilor grași și producerea de substanțe care nu prezintă efecte toxice asupra pancreasului (Lee et al., 2006<sup>709</sup>). Dietele bogate în grăsimi vegetale și

<sup>702</sup> Joly, E., Dbaibo, G., Rosenberg, L., Prentki, M. (2003), Saturated fatty acids synergize with elevated glucose to cause pancreatic beta cell death, Endocrinology, 144:4154-63.

<sup>&</sup>lt;sup>703</sup> Salmeron, J., Hu, F.B., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Rimm, E.B. et al. (2001), Dietary fat intake and risk of type 2 diabetes in women, Am J Clin Nutr, 13:1019-24 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., București, 90 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>705</sup> Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2-a, Editura Paralela 45, Pitești, 103-118 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>&</sup>lt;sup>706</sup> Meyer, K.A., Kushi, L.H., Jacobs, D.R., Folsom, A.R. (2001), Dietary fat and incidence of type 2 diabetes in older Iowa women, Diabetes Care, 24:528-35 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>707</sup> Harding, H.H., Day, N., Shaw, K.T., Bingham, S., Luben, R., Welsh, A. et al. (2004), Dietary fat and risk of clinical type 2 diabetes: the EPIC Norfolk study, Am J Epidemiol, 159:73-82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Hodge, A.M., Engllish, D.R., O'Dea, K., Sinclair, A.J., Makrides, M., Gibson, R.A. et al. (2007), Plasma phospholipids and dietary fatty acids as predictors of type 2 diabetes: interpreting the role of linoleic acid, Am J Clin Nutr, 86:189-97.

<sup>&</sup>lt;sup>709</sup> Lee, J.S., Pinnamaneni, S.K., Eo, S.J., Cho, I.H., Pyo, J.H., Kim, C.K. et al. (2006), Saturated, but not n-6 polyunsaturated fatty acids induce insulin resistance: role if intramuscular accumulation of lipid metabolites, J Appl Physiol, 100:1467-74.

acizi grași polinesaturați reduc riscul apariției diabetului zaharat de tip 2 și nivelul glucozei plasmatice (Meyer et al., 2001), îmbunătățind sensibilitatea la insulină (Pan et al., 1997).

Acizii grași cu lanț lung (acidul eicosapentaenoic și acidul docosahexaenoic) din fructele de mare au redus rezistența la insulină în cazul animalelor de laborator, dar studiile clinice nu sunt concludente și au efecte diferite în funcție de regiunea geografică din care provin (Ajala și English. 2014): studiile efectuate în Asia indică o reducere a riscului apariției diabetului zaharat, în America de Nord, efectul a fost negativ, iar studiile efectuate în Europa indică un efect neutru (Xun și He, 2012<sup>710</sup>; Wallin et al., 2012<sup>711</sup>). Această variație geografică s-ar putea datora factorilor de mediu, demografici sau metodelor de preparare (cantitatea și tipul de grăsimi utilizate) (Wylie-Rosett et al., 2012<sup>712</sup>).

Acid eicosapentaenoic [1<sup>713</sup>]:

- acid gras cu o catenă lineară care are în compoziție 20 de atomi de carbon și 5 legături duble [1]:
- izomerul (all-Z)-5,8,11,14,17 apare în fosfolipidele animale, în special la speciile marine [1];
- acești acizi acționează ca precursori ai prostaglandinelor [1].

Acid docosahexaenoic [1<sup>714</sup>]:

144

- acid gras cu o catenă liniară care are în compoziție 22 de atomi de carbon și 6 legături duble [1];
- în mod natural apare doar izomerul (all-Z)-4,7,10,13,16,19 din familia n-3 care reprezintă 10-15% din totalul acizilor grași prezenți în uleiul de pește și câteva procente în glicerofosfolipidele animale [1];
- se formează din acidul  $\alpha$ -linoleic [1].

Consumul unei cantități ridicate de grăsimi mononesaturate și polinesaturate versus grăsimi saturate îmbunătățește homeostazia glucozei



<sup>710</sup> Xun, P., He, K. (2012), Fish consumption and incidence of diabetes: a meta-analysis of data from 438,000 individuals in 12 independent prospective cohorts with an average 11-year follow-up, Diabetes Care, 35:930-8.

Wallin, A., Di Giuseppe, D., Orsini, N., Patel, P.S., Forouhi, N.G., Wolk, A. (2012), Fish consumption, dietary long-chain n-3 fatty acids, and risk of type 2 diabetes systematic review and meta-analysis of prospective studies, Diabetes Care, 35(4):918-29.

Wylie-Rosett, J., Aebersold, K.B., Conlon, B.A. (2012), Diabetes prevention: how important is geographic divergence regarding the role of fish intake? Diabetes Care, 35(4):666-8.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 9.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 9.

(Brehm et al., 2008<sup>715</sup>; Due et al., 2008<sup>716</sup>). Grăsimile mononesaturate sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Mallette, 2009<sup>717</sup>; Bilic, 2011<sup>718</sup>; Perciun, 2012; Young şi Redford Young, 2012; Chiriac, 2013<sup>719</sup>), cantitatea recomandată fiind de 10-15% din necesarul energetic (Hâncu, 2001). Acestea normalizează profilului glicemic și lipemic<sup>720</sup>, îmbunătățesc toleranța la glucoză și reduc rezistența la insulină (Grant Tougas, 2006; Bilic, 2011; Young și Redford Young, 2012). Sursele de grăsimi mononesaturate indicate sunt: uleiul de măsline (Mallette, 2009; Perciun, 2012; Young și Redford Young, 2012), uleiul de canola (Mallette, 2009), avocado (Perciun, 2012; Young și Redford Young, 2012), fructele oleaginoase (Mallette, 2009; Perciun, 2012; Young și Redford Young, 2012), de tipul nucilor și alunelor crude (Young și Redford Young, 2012), arahidelor (Mallette, 2009; Perciun, 2012) și migdalelor (Perciun, 2012). Pacienții cu diabet zaharat trebuie să aibă un regim alimentar echilibrat în grăsimi mononesaturate și polinesaturate (Bilic, 2011).

Într-un studiu clinic pe termen scurt, prin înlocuirea unei cantități substanțiale a grăsimilor saturate cu grăsimi nesaturate, s-a remarcat o îmbunătățire a toleranței la glucoză în cazul femeilor cu hiperglicemie (Vessby et al., 2001<sup>721</sup>).

Brehm, B.J., Lattin, B.L., Summer, S.S. (2008), One year comparison of a high monounsaturated fat diet with a highcarbohydrate diet in type 2 diabetes, Diabetes Care, 136: 987-992.

<sup>&</sup>lt;sup>716</sup> Due, A., Larsen, T.M., Mu, H., Hermansen, K., Stender, S., Astrup, A. (2008), Comparison of 3 ad libitum diets for weight-loss maintenance, risk of cardiovascular disease, and diabetes: a 6-month randomized, controlled trial, Am J Clin Nutr, 88:1232-41.

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 92-106 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>718</sup> Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 404-406 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>719</sup> Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București 18-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Potrivit unui studiu publicat în 1994 în Journal of American Medical Association, o dietă bogată în grăsimi mononesaturate (ulei de măsline) contribuie la reducerea nivelului glicemiei și al trigliceridelor (Young și Redford Young, 2012, 103).

Vessby, B., Uusitupa, M., Hermansen, K., Riccardi, G., Rivellese, A.A., Tapsell, L.C. et al. (2001), Substituting dietary saturated for monounsaturated fat impairs insulin sensitivity in healthy men and women: The KANWU Study, Diabetologia, 44(3):312-9.

# 4.3. Exercițiul fizic

Activitatea fizică îmbunătățește profilul lipidic (Timar et al., 2008722; Rahati et al., 2014) și sensibilitatea la insulină<sup>723</sup> (Karam, 2001<sup>724</sup>; Timar et al., 2008; Rahati et al., 2014), crește nivelul HDL-colesterolului, ameliorează funcția endotelială, fibrinoliza și diametrul coronarelor (Timar et al., 2008), previne complicațiile diabetului zaharat și crește speranța de viață (Rahati et al., 2014). Exercițiul fizic are efect hipoglicemiant (Şerban și Babeș, 1999; Karam, 2001) prin creșterea consumului glucozei la nivel muscular (Șerban și Babes, 1999). Acesta constituie un factor terapeutic indispensabil în diabetul zaharat (Şerban şi Babeş, 1999) şi prezintă numeroase beneficii atât pentru pacienții cu diabet zaharat de tip 1, cât și pentru cei cu diabet zaharat de tip 2.

Prescrierea exercițiului fizic se va face individualizat în funcție de vârstă, activitatea fizică practicată anterior, tipul diabetului zaharat, tratament, patologie asociată, obiective terapeutice (scădere sau menținere ponderală, gimnastică medicală), aderență, posibilități și preferințele pacientului (Hâncu, 2001). În cazul pacienților care prezintă neuropatie, hipoglicemii și afecțiuni cardiovasculare, exercițiul fizic este permis, obiectivul principal fiind prevenirea eventualelor complicații<sup>725</sup> (Bala et al., 2009). În cazul pacienților peste 45 de ani sau al exercițiilor fizice practicate intens este indicată consultarea specialistului (Hâncu, 2001).

Referitor la frecvența efectuării exercițiilor fizice, acestea sunt recomandate de minim 3 ori pe săptămână (Polikandrioti și Dokoutsidou, 2009<sup>726</sup>) în vederea obținerii de efecte metabolice sau chiar zilnic dacă obiectivul urmărit este scăderea ponderală (Hâncu, 2001).

<sup>722</sup> Timar, R., Pârv, F., Vlad, A. (2008), Particularități epidemiologice și etiopatogenice ale asocierii diabetului zaharat și bolii coronariene în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mures, 167-179 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>&</sup>lt;sup>723</sup> Exercițiul fizic ameliorează sensibilitatea la insulină prin diminuarea hiperinsulinismului și a hiperglicemiei (Karam, 2001, 964).

<sup>&</sup>lt;sup>724</sup> Karam, J.H. (2001), Diabetul zaharat și hipoglicemia în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 961-998 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>725</sup> Complicațiile sunt reprezentate de ulcerații în cazul pacienților cu neuropatie și absența sensibilității protective, adaptarea ingestiei de glucide și/sau a dozelor de medicație în cazul celor cu risc de hipoglicemie, colaborarea cu medicul cardiolog la cei cu afecțiuni cardiovasculare (Bala et al., 2009, 63).

Polikandrioti, M., Dokoutsidou, H. (2009), The role of exercise and nutrition in type 2 diabetes mellitus management, Health Sci J, 3(4):216-21 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

În ceea ce privește tipul exercițiilor fizice, sunt indicate exercițiile aerobice<sup>727</sup> moderate de tipul mersului pe jos (Hâncu, 2001; Bala et al., 2009), exercițiile fizice de lungă durată și intensitate redusă (Polikandrioti și Dokoutsidou, 2009), exercițiile de rezistență (în absența retinopatiei) (Bala et al., 2009) și orice activitate care necesită un consum moderat de energie (Şerban și Babeș, 1999).

Există mai multe opinii referitoare la durata exercițiului fizic, indicându-se efectuarea a minim 150 de minute de exerciții fizice săptămânal (Bala et al., 2009; Knowler et al., 2002) de intensitate moderată (Knowler et al., 2002), 30 minute de exerciții fizice de minim trei de ori pe săptămână<sup>728</sup> (Polikandrioti și Dokoutsidou, 2009) sau 30-60 de minute de mers pe jos, zilnic (Hâncu, 2001).

Practicarea exercițiului fizic este indicată în aceeași perioadă a zilei (Hâncu, 2001). În cazul diabetului zaharat de tip 1 se recomandă efectuarea exercițiului fizic la 1-2 ore postprandial, iar în diabetul zaharat de tip 2 în cursul dimineții, efectuarea acestuia după-amiaza sau seara crescând riscul hipoglicemiilor nocturne (Hâncu, 2001).

#### 4.4. Fumatul

Renunţarea la fumat se corelează cu o diminuare a incidenţei diabetului zaharat de tip 2 (Hur et al., 2007<sup>729</sup>; Willi et al., 2007<sup>730</sup>); pacienţii care fumează fiind încurajaţi să renunţe la acest obicei prin includerea acestora în programe speciale (intervenţie comportamentală, eventual medicaţie) (Bala et al., 2009).

#### 4.5. Consumul de alcool

Alcoolul este permis în cantitate moderată în cazul existenței unui control metabolic optim, fiind interzis în obezitate, dislipidemie, sarcină sau afecțiuni hepatice (Hâncu, 2001).

Cele 30 minute de exerciții fizice practicate de minim 3 ori pe săptămână vor debuta cu 5-10 minute de încălzire și se vor finaliza cu exerciții de recuperare (Polikandrioti și Dokoutsidou, 2009)

Willi, C., Bodenmann, P., Ghali, W.A., Faris, P.D., Cornuz, J. (2007), Active smoching and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis, JAMA, 298: 2654–2664.

Exercițiile aerobice cresc sensibilitatea la insulină, ameliorând funcția cardiacă și respiratorie (Hâncu, 2001, 255).

Hur, N.W., Kim, H.C., Nam, C.M., Jee, S.H., Lee, H.C. et al. (2007), Smoking cessation and risk of type 2 diabetes mellitus: Korea Medical Insurance Corporation Study, Eur J Cardiovasc Prev Rehabil, 14: 244–249.

# Capitolul 5.

# CEREALELE ȘI DERIVATELE DIN CEREALE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

Structura capitolului

5.1. Cerealele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

5.1.1. Cerealele rafinate

5.1.2. Cerealele integrale

Amarantul

(Amaranthus caudatus, Amaranthus spinosus, Amaranthus viridis)

- Grâul (Triticum aestivum)
- Hrişca

(Fagopyrum esculentum, Fagopyrum tataricum)

- Orezul (Oryza sativa)
- Orzul (Hordeum vulgare)
- Ovăzul (Avena sativa)
- Porumbul (Zea mays)
- Secara (Secale cereale)
- Quinoa (Chenopodium quinoa)

# 5.2. Derivatele din cereale în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Derivatele din ovăz
- Făina de grâu albă
- Făina de grâu intermediară
- Făina de hrişcă
- Făina de porumb
- Fulgii de porumb și *müsli*
- Fulgii din cereale integrale

- Fulgii de ovăz
- Germenii de cereale
- Grisul
- Iarba de grâu
- Mămăliga
- Pastele făinoase
- Tărâțele

5.2.1. Făinoasele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

5.2.2. Produsele de cofetărie și patiserie în diabetul zaharat

- Produsele de cofetărie
  - Prăjiturile
  - Bezelele
  - Brioșele
  - Tartele
- Produsele de patiserie
  - Biscuiții

# 5.2.3. Pâinea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Pâinea albă
- Pâinea graham
- Pâinea integrală
- Pâinea neagră
- Pâinea de secară
- Pâinea cu tărâțe

# 5.1. Cerealele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există mai multe opinii referitoare la consumul de cereale în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt permise (Hâncu, 2001<sup>731</sup>; Karam, 2001<sup>732</sup>; Banu *et al.*, 2005<sup>733</sup>; Mallette, 2009<sup>734</sup>; Franke şi Hauner, 2010<sup>735</sup>; Bilic, 2011<sup>736</sup>);
- sunt permise în cantități moderate (Şerban, 1994<sup>737</sup>; Berdonces, 2010<sup>738</sup>; Franke și Hauner, 2010) și cât mai puțin procesate (Grant Tougas. 2006<sup>739</sup>);
- cerealele rafinate sunt permise în cantitate redusă, nefiind recomandate pacienților cu diabet zaharat (Dufour și Garnier, 2012<sup>740</sup>; Gelabert. 2013<sup>741</sup>).

Cerealele conțin vitamine, minerale (Franke și Hauner, 2010; Bilic, 2011), amidon<sup>742</sup> (Franke şi Hauner, 2010; Bilic, 2011; Gelabert, 2013), fibre

<sup>731</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 251 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

732 Karam, J.H. (2001), Diabetul zaharat și hipoglicemia în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Stiințelor Medicale, București, 969 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>733</sup> Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), Alimente, alimentație, sănătate, Editura AGIR, București, 263-266 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 103-104 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

735 Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 44-49 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>736</sup> Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 405-407 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>737</sup> Şerban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timișoara, 65 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>738</sup> Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>739</sup> Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București, 24-36 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 12-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești

<sup>741</sup> Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 38-61 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

742 Consumul alimentelor bogate în amidon conferă senzație de sațietate (Franke și Hauner, 2010, 44; Badea, 2011, 52).

alimentare<sup>743</sup> (Şerban şi Babeş, 1999<sup>744</sup>; Hâncu, 2001; Karam, 2001; Banu et al., 2005; Mallette, 2009; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011<sup>745</sup>; Bilic, 2011; Gelabert, 2013).

Cantitatea de cereale recomandată zilnic este variabilă: 2-3 porții (Dufour și Garnier, 2012), 8 porții (Barnard, 2011<sup>746</sup>) sau chiar 6-12 porții<sup>747</sup> (Gelabert, 2013) (anexa 1).

# 5.1.1. Cerealele rafinate

Cerealele rafinate trebuie evitate de către persoanele cu diabet zaharat (Mallette, 2009; Dufour și Garnier, 2012) deoarece au un indice glicemic ridicat (70-85) (Dufour și Garnier, 2012), epuizează în timp funcția pancreasului (Mencinicopschi et al., 2012), favorizând eliminarea cromului din organism (Barnard, 2011) și apariția diabetului zaharat de tip 2 (Mencinicopschi et al., 2012). Rafinarea cerealelor, utilizată în vederea prelungirii duratei de conservare, crește digestibilitatea cerealelor, dar și încărcătura glicemică a acestora și contribuie la eliminarea vitaminelor, mineralelor și a fibrelor alimentare (Mencinicopschi et al., 2012).

# 5.1.2. Cerealele integrale

Cerealele integrale sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012<sup>748</sup>; Gelabert, 2013; Balch, 2014<sup>749</sup>) datorită aportului de glucide complexe

<sup>744</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timisoara, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>745</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 52-64, 113

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

746 Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București, 46-126; (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

747 Aceste cantități sunt valabile pentru un adult cu activitate fizică moderată. Cantitatea minimă recomandată este de 6 porții, iar cea maximă este de 12 porții. Se pot consuma mai puțin de 6 porții pe zi, dar nu se recomandă depășirea a 12-14 porții, chiar dacă se practică o activitate fizică intensă. În ziua în care se vor consuma mai multe porții de legume, fructe sau leguminoase, se va reduce cantitatea de cereale și de tuberculi (Gelabert, 2013, 38).

Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 317, 620-633 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>749</sup> Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutriție, Editura Litera, București, 317, 410-411, 620-633 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>743</sup> Fibrele alimentare reduc nivelul glicemiei prin inhibarea absorbtiei glucozei de la nivelul intestinului subțire (Bilic, 2011, 405).

(Perciun, 2012<sup>750</sup>). Acestea contribuie la echilibrarea glicemiei (Dufour si Garnier, 2012) prin conținutul ridicat de amidon, modulează metabolismul carbohidraților și acțiunea insulinei (Gelabert, 2013).

Cerealele integrale conțin fibre alimentare<sup>751</sup> (Badea, 2011; Barnard, 2011; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012). vitamine (Badea, 2011), minerale (Badea, 2011; Mencinicopschi et al., 2012): crom<sup>752</sup> (Barnard, 2011; Bilic, 2011; Dufour şi Garnier, 2012), magneziu<sup>753</sup> (Barnard, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Cohen, 2014<sup>754</sup>), zinc (Bilic, 2011), vanadiu<sup>755</sup> (Cohen, 2014), flavonoide<sup>756</sup> (Dufour şi Garnier, 2012). Acidul fitic din cerealele integrale are efect hipoglicemiant, acționând prin chelarea fierului prooxidant (Mencinicopschi et al., 2012).

Flavonoid  $[1^{757}, 6^{758}, 7^{759}, 8^{760}]$ :

- termenul provine de la latinescul flavus galben; grecescul eidos formă [7]:
- denumire generică pentru orice component al unui grup de substanțe naturale de origine vegetală care prezintă un nucleu heterociclic aromatic trimeric [7];
- compuși fenolici naturali, dintre care mulți sunt pigmenți vegetali [6, 8];
- cei mai răspândiți polifenoli din alimentație (aproximativ 4000 de tipuri) care includ șase subclase: antocianinele, flavonolii, flavanolii, flavonele, flavanonele și izoflavonoidele (Pandey și Rizvi, 2009<sup>761</sup>);



<sup>&</sup>lt;sup>750</sup> Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., București, 88–98 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>751</sup> Fibrele alimentare au un rol important în realizarea controlului glicemic (Dufour și Garnier, 2012, 42).

<sup>&</sup>lt;sup>752</sup> Cromul contribuie la reglarea glicemiei (Bilic, 2011, 407).

<sup>&</sup>lt;sup>753</sup> Magneziul previne incidența diabetului zaharat (Dufour și Garnier, 2012, 43). Acesta este îndepărtat în procesul de prelucrare al alimentelor (Cohen, 2014, 469). Persoanele care au o dietă bogată în alimente cu un conținut ridicat de magneziu (cereale integrale, nuci, alune etc.) prezintă un risc mai redus de a dezvolta diabet zaharat (Balch, 2014, 410). Alte alimente care aduc un aport însemnat de magneziu sunt legumele verzi (spanacul, sfecla mangold) și leguminoasele (Barnard, 2011, 140).

<sup>754</sup> Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 83, 248-250, 317, 372, 424-477, 523-526, 620-633 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>755</sup> Vanadiul echilibrează nivelul glicemiei la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Chiriac, 2013, 74). Deficiența de vanadiu afectează sensibilitatea la insulină (Cohen, 2014, 476).

<sup>756</sup> Flavonoidele din cerealele integrale prezintă proprietăți antioxidante, diminuează riscul apariției microinflamațiilor, protejează cordul și vasele sangvine (Dufour și Garnier, 2012, 12). Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 138. 758 Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 214.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 523. 760 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 223.

conțin un schelet de flavan [1];

grup de derivați fenolici solubili în apă [1];

se găsesc sub formă glicozilată [7];

se clasifică în funcție de gradul de oxidare al inelului piranic [1];

se cunosc 10-12 clase [1];

sunt larg răspândite în regnul vegetal [1, 7];

reprezintă o parte din pigmenții colorați ai florilor și fructelor [7];

acțiunea farmacologică este diversă și depinde de substituenții grefați pe nucleul de bază [7];

flavonoidele derivate din plante care se găsesc în alimente sunt antioxidanti puternici, dar sunt slab absorbiți la nivel intestinal și metabolizați și excretati rapid [8];

aduc numeroase beneficii pentru sănătate prin stimularea producerii de enzime

care ajută la eliminarea substanțelor mutagene și carcinogene [8];

subgrupul de flavonoide cu activitate biologică asupra mamiferelor este denumit

bioflavonoide [7];

prezintă proprietăți antidiabetice (Da-Silva et al., 2007<sup>762</sup>; Saragusti et al.,  $2010^{763}$ ; Kelly,  $2011^{764}$ ; Jeong *et al.*,  $2012^{765}$ ), hipoglicemiante (Ross,  $2001^{766}$ ; Ojewole,  $2002^{767}$ ; Li *et al.*,  $2004^{768}$ ; Rauter *et al.*,  $2010^{769}$ ; Akash *et al.*,  $2014^{770}$ ),

<sup>761</sup> Pandey, K.B., Rizvi, S.I. (2009), Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease, Oxid Med Cell Longev, 2:270-278 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Da-Silva, W.S., Harney, J.W., Kim, B.W., Li, J.M., Bianco, S.D.C., Crescenzi, A., Christoffolete, M.A., Huang, S.A., Bianco, A.C. (2007), The small polyphenolic molecule kaempferol increases cellular energy expenditure and thyroid hormone activation, Diabetes,

56, 767-776 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>763</sup> Saragusti, A.C., Ortega, M.G., Cabrera, J.L., Estrin, D.A., Marti, M.A., Chiabrando, G.A. (2010), Inhibitory effect of quercetin on matrix metalloproteinase 9 activity: molecular mechanism and structure-activity relationship of the flavonoid-enzyme interaction, European Journal of Dermatology, 644, 138–145 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>764</sup> Kelly, G.S. (2011), *Quercetin: Monograph*, Alternative Medicine Review, 16(2), 172–194

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>765</sup> Jeong, S.M., Kang, M.J., Choi, H.N., Kim, J.H., Kim, J.I. (2012), Quercetin ameliorates hyperglycemia and dyslipidemia and improves antioxidant status in type 2 diabetic db/db mice, Nutrition Research and Practice, 6(3), 201-207 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>766</sup> Ross, I.A. (2001), Medicinal plants of the world-chemical constituents, Traditional and modern medicinal uses, Humana Press Inc., NJ, USA (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

767 Ojewole, J.A.O. (2002), Hypoglycemic effect of Clausena anisata (Willd) Hooknmethanolic root extract in rats, Journal of Ethnopharmacology 81, 231-237 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>768</sup> Li, W.L., Zheng, H.C., Bukuru, J., De Kimpe, N. (2004), Natural medicines used in the traditional Chinese medical system for therapy of diabetes mellitus, J Ethnopharmacol, 92:1-

21.

- hipotensive, antitumorale, antiinflamatorii (Da-Silva et al., 2007; Saragusti et al., 2010; Kelly, 2011; Jeong et al., 2012), antioxidante (Da-Silva et al., 2007; Gülçin et al., 2007<sup>771</sup>; Saragusti et al., 2010; Kelly, 2011; Jeong et al., 2012);
- stimulează activitatea enzimelor antioxidante (Akash et al., 2014);
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Iwai, 2008), α-amilazei (Tadera et al., 2006; Iwai, 2008; Dey et al., 2014), aldozo-reductazei și a enzimei de conversie a angiotensinei (Dey et al., 2014);
- stimulează secreția de insulină (Hanhineva et al., 2010<sup>772</sup>; Akash et al., 2014):
- atenuează hiperglicemia și ameliorează sensibilitatea la insulină (Hanhineva et al.,
- protejează și regenerează celulele beta-pancreatice (Javidanpour et al., 2012);
- îmbunătățesc profilul lipemic, reduc stresul oxidativ și peroxidarea lipidelor (Akash et al., 2014).

#### Flavanol sau flavan-3-ol [1<sup>773</sup>]:

- derivatul hidroxilat al flavanului [1];
- două din clasele de flavonoide sunt formate din glicozide ale flavan-3-ol și flavan-3,4-diol [1];
- îmbunătățesc tulburările cognitive asociate diabetului zaharat și ameliorează efectele negative induse de hiperglicemie și stresul oxidativ asupra sistemului nervos (Bahadoran et al., 2013):
- modulează hiperactivitatea și agregarea trombocitelor, reglează fluxul sanguin coronarian, diminuează citokinele inflamatorii endoteliale și radicalii liberi, stimulează producția și biodisponibilitatea oxidului nitric (de Pascual-Teresa et al., 2010).

# Acid fitic [7<sup>774</sup>]:

- acid inozitol-hexafosforic [7];
- se găsește în proporție de 1-5% în cerealele integrale, legume și unele oleaginoase (Mencinicopschi et al., 2012);
- compus organic natural prezent în cereale, de obicei sub formă de mioinozitol hexafosfat cu rol în prevenirea neuropatiei diabetice (Anton, 2012b);

<sup>769</sup> Rauter, A.P., Martins, A., Borges, C., Mota-Filipe, H., Pinto, R., Sepodes, B., Justino, J. (2010), Antihyperglycaemic and protective effects of flavonoids on streptozotocin-induced diabetic rats, Phytother Res, 24 (Suppl 1):S133-S138.

<sup>770</sup> Akash, M.S., Rehman, K., Chen, S. (2014), Spice plant Allium cepa: dietary supplement for treatment of type 2 diabetes mellitus, Nutrition; 30(10):1128-37 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gülçin, I., Elmastaş, M., Aboul-Enein, H.Y. (2007), Determination of antioxidant and radical scavenging activity of basil (Ocimum basilicum L. Family Lamiaceae) assayed by different methodologies, Phytotherapy Research, 21, 4, 354-361 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Hanhineva, K., Törrönen, R., Bondia-Ponce, I., Pekkinen, J., Kolehmainen, M., Mykkänen, H. et al. (2010), Impact of dietary polyphenols on carbohydrate metabolism, Int J Mol Sci, 11:1365-1402 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 137.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 166.

- se află concentrat în pericarp și în stratul de aleuronă al bobului și, într-o cantitate mai mică, în germene (Dost și Tokul, 2005<sup>775</sup>);

cantitatea de acid fitic este influențată de modul de procesare (Stevenson, 2012), fiind de 200-400 mg/100 g în făina rafinată, 600-1000 mg/100 g în făina integrală (Febles et al., 2002<sup>776</sup>) și 3116-5839 mg/100 g în tărâțele de grâu (Bilgicli și Ibanoglu, 2007<sup>777</sup>);

în 2-3 linguri de tărâțe de grâu sunt conținute aproximativ 200-300 mg de acid fitic (Stevenson, 2012);

se combină cu sărurile de calciu din tubul digestiv, împiedicând absorbția acestora

o alimentație bogată în acid fitic diminuează absorbția calciului, fierului, magneziului și a zincului (Larsson et al., 1996<sup>778</sup>; Sandberg et al., 1999<sup>779</sup>);

este utilizat în litiaza calcică cu hipercalciurie [7].

# Pericarp [5<sup>780</sup>, 8<sup>781</sup>]:

- termenul provine de la grecescul peri – în jur; karpos – fruct [5];

- peretele fructului rezultat la flori din dezvoltarea ovarului după fecundație [5, 8];

- este alcătuit din trei straturi [5, 8] de mărime și consistență variate: epicarp, mezocarp și endocarp [5];

stratul exterior (epicarp sau exocarp) poate fi dură și tare; stratul mijlociu (mezocarp) poate fi suculent, cum este cel de la piersică, tare cum este cel al migdalelor sau fibros, în cazul nucii de cocos [8];

- stratul interior (endocarp) poate fi tare și pietros, cum este în cazul drupelor, membranos cum este la citrice sau nediferențiat de mezocarp, la fructele de pădure [8];

tipul de fruct care se dezvoltă din acesta depinde de faptul dacă pericarpul devine uscat și tare sau moale și cărnos [8];

- învelește și protejează semințele [5];

- se întâlnește doar la angiosperme [5].

### Aleuronă [5<sup>782</sup>]:

- termenul provine de la grecescul aleuron - făină [5];

<sup>775</sup> Dost, K., Tokul, O. (2005), Determination of phytic acid in wheat and wheat products by reverse phase high performance liquid chromatography, Anal Chim Acta, 558:22–27.

<sup>776</sup> Febles, C.I., Arias, A., Hardisson, A., Rodriguez-Alvarez, C., Sierra, A. (2002), *Phytic acid level in wheat flours*, J Cereal Sci, 36:19–23.

<sup>777</sup> Bilgicli, N., Ibanoglu, S. (2007), Effect of wheat germ and wheat bran on the fermentation activity, phytic acid content and colour of tarhana, J Food Eng, 78:681–686.

<sup>778</sup> Larsson, M., Hulthen, L., Sandstrom, B., Sandberg, A.S. (1996), *Improved zinc and iron absorption from breakfast meals containing malted oats with reduced phytate content*, Br J Nutr, 76:677–688.

<sup>779</sup> Sandberg, A.S., Brune, M., Carlsson, N.G., Hallberg, L., Skoglund, E., Rossander-Hulthen, L. (1999), *Inositol phosphates with different numbers of phosphate groups influence iron absorption in humans*, Am J Clin Nutr, 70:240–246.

<sup>780</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 290.

781 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 409-410.

<sup>782</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 17.



- granule proteice aflate în citoplasmă, utilizate ca "rezervă de hrană" pentru celulă [5];
- se află în celulele stratului aleuronic din fructe, semințe de cereale sau de leguminoase [5];
- se formează în vacuole aleuronale, în urma activității unor enzime hidrolitice (proteinaze și reneaze) [5];
- se prezintă sub formă de granule sferice (globoizi) sau poligonale (cristaloizi) de natură proteică [5];
- fiecare granulă este delimitată de un înveliş lipido-proteic [5];
- granulele pot fi analizate în ulei de parafină (vaselină) sau într-o picătură de glicerină și colorate cu IIK [5].

Chelare [6<sup>783</sup>,7<sup>784</sup>]:

- termenul provine de la grecescul khele gheară [7];
- proces fizico-chimic de captare a ionilor pozitivi multivalenți (calciu, cupru, plumb, mercur, fier, crom) prin fixarea lor într-o moleculă complexă (chelator sau complexon) sub formă neionizată [7];
- agentul chelator formează cu metalul care trebuie îndepărtat din organism un complex chelat, solubil, stabil, neionizat, netoxic care se elimină rapid prin urină [7];
- proces în care un ligand este coordinat la un ion metalic într-un punct sau mai multe, formând un ciclu de atomi care include metalul [6].

Cerealele integrale sunt recomandate zilnic în alimentația persoanelor cu diabet zaharat (Mencinicopschi *et al.*, 2012), la fiecare masă (Dufour și Garnier, 2012). Este vorba despre cerealele integrale sau despre cele care prezintă un conținut mai mic de 5 g de zahăr *per* porție și care nu au fructe uscate<sup>785</sup> în compoziție (Mallette, 2009). Consumate în cantitate moderată, cerealele integrale previn apariția diabetului zaharat (Meyer *et al.*, 2000<sup>786</sup>; Fung *et al.*, 2002<sup>787</sup>).

Amarantul (Amaranthus caudatus, Amaranthus spinosus, Amaranthus viridis)

Amarantul conține fibre alimentare<sup>788</sup> (Kaur et al., 2010<sup>789</sup>; Lamothe et al., 2015<sup>790</sup>), flavonoide (Valencia et al., 2010b<sup>791</sup>; Rastogi și Shukla, 2013<sup>792</sup>)

<sup>&</sup>lt;sup>783</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 99.

<sup>&</sup>lt;sup>784</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 352–353.

<sup>&</sup>lt;sup>785</sup> În cazul cerealelor integrale cu fructe uscate în compoziție, cantitatea de zahăr se situează sub 10 g per porție (Mallette, 2009, 104).

Meyer, K.A., Kushi, L.H., Jacobs, D.R Jr, Slavin, J., Sellers, T.A., Folsom, A.R. (2000), Carbohydrates, dietary fiber, and incident of type 2 diabetes in older women, Am. J. Clin. Nutr., 71(4):921-30 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Fung, T.T., Hu, F.B., Pereira, M.A., Liu, S., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Willett, W.C. (2002), Whole grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men, Am. J. Clin. Nutr., 76(3):535-40 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Din conținutul total de fibre alimentare al speciei Amaranthus caudatus de 11%, 78% sunt reprezentate de fibrele insolubile și 22% de cele solubile. Fibrele insolubile din amarant sunt

(rutin, quercetină, kaempferol) (Stintzing et al., 2004<sup>793</sup>; Kumar et al., 2008<sup>794</sup>), acizi fenolici (Klimczak et al., 2002<sup>795</sup>), fitați (Breene, 1991<sup>796</sup>; Escudero et al., 2004<sup>797</sup>; Gamel et al., 2006<sup>798</sup>), betalaine (Cai et al., 2003<sup>799</sup>; Zeashan et al., 2008<sup>800</sup>; Valencia et al., 2010b), amarantozid, amaricin, stigmasterol glicozid, trigonelină (Zeashan et al., 2008). Acesta prezintă activitate antidiabetică

compuse din acid galacturonic, arabinoză, galactoză, glucoză și xiloză. Fibrele solubile sunt formate din glucoză, acid galacturonic, arabinoză, xiloză, xiloglucani (~40-60% din cantitatea totală de fibre), polizaharide pectice (~34-55% din cantitatea totală de fibre) (Lamothe *et al.*, 2015).

<sup>789</sup> Kaur, S., Singh, N., Rana, J.C. (2010), Amaranthus hypochondriacus and Amaranthus caudatus germplasm: Characteristics of plants, grain and flours, Food Chemistry, 123, 1227–1234.

<sup>790</sup> Lamothe, L.M., Srichuwong, S., Reuhs, B.L., Hamaker, B.R. (2015), Quinoa (Chenopodium quinoa W.) and amaranth (Amaranthus caudatus L.) provide dietary fibres high in pectic substances and xyloglucans, Food Chemistry 167, 490–496.

Valencia, R., Hellstrom, J.K., Pihlava, J.-M., Mattila, P.H. (2010b), Flavonoids and other phenolic compounds in Andean indigenous grains: quinoa (Chenopodium quinoa), kaniwa (Chenopodium pallidicaule) and kiwicha (Amaranthus caudatus), Food Chemistry, 120, 128–133 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>792</sup> Rastogi, A., Shukla, S. (2013), *Amaranth: a new millennium crop of nutraceutical*, Critical Reviews in Food Science and Nutritional, 53, 109–125 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>793</sup> Stintzing, F.C., Kammerer, D., Schieber, A., Hilou, A., Nacoulma, O., Carle, R. (2004), Betacyanins and phenolic compounds from Amaranthus spinosus L., and Boerhaavia erecta, Z Naturforsch C, 59: 1–8.

Kumar, A.B.S., Lakshman, K., Chandrasekhar, K.B., Khan, S., Narayana, S.V.B. (2008), Estimation of rutin and quercetin in Amaranthus spinosus L., Asian J Chem, 20(2): 1633–1635. Klimczak, M., Malecka, M., Pacholek, B. (2002), Antioxidant activity of ethanolic extracts of amaranth seeds, Nahrung/Food, 46, 184–186.

<sup>796</sup> Breene, W.M. (1991), Food uses of grain amaranth, Cereal Foods World, 36, 426–430.

Escudero, N.L., de Arellano, M.L., Luco, J.M., Gimenez, M.S., Mucciarelli, S.I. (2004), Comparison of the chemical composition and nutritional value of Amaranthus cruentus flour and its protein concentrate, Plant Foods for Human Nutrition (formerly Qualitas Plantarum), 59, 15–21.

<sup>798</sup> Gamel, T. H., Linssen, J. P., Mesallam, A. S., Damir, A. A., Shekib, L. A. (2006), Effect of seed treatments on the chemical composition of two amaranth species: oil, sugars, fibres, minerals and vitamins, Journal of the Science of Food and Agriculture, 86, 82–89.

<sup>799</sup> Cai, Y., Sun, M., Corke, H. (2003), *Antioxidant activity of betalains from plants of the Amaranthaceae*, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 2288–2294 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Zeashan, H., Amresh, G., Singh, S., Rao, C.V. (2008), Hepatoprotective activity of Amarnathus spinosus in experimental animals, Food Chem Toxicol, 46: 3419–3421 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

(Sangameswaran şi Jayakar, 2008<sup>801</sup>), hipoglicemiantă (Muhammad şi Amusa, 2005<sup>802</sup>; Sher şi Khan, 2006<sup>803</sup>; Quershi *et al.*, 2008<sup>804</sup>; Girija *et al.*, 2011<sup>805</sup>), inhibă activitatea  $\beta$ -amilazei (Gian și Monica,  $2005^{806}$ ) și a  $\alpha$ -amilazei (Conforti *et al.*,  $2005^{807}$ ; Plate și Areas,  $2007^{808}$ ), previne hiperglicemia, stimulează secreția de insulină în diabetul zaharat de tip 2 (Mencinicopschi et al., 2012). Amarantul are acțiune antioxidantă, normalizează profilul lipidic (Conforti et al., 2005; Gian și Monica, 2005; Muhammad și Amusa, 2005; Sher și Khan, 2006; Plate și Areas, 2007; Quershi et al., 2008; Sangameswaran și Jayakar, 2008; Girija et al., 2011) și funcția hepatică, întârzie aparitia complicațiilor diabetului zaharat (Mencinicopschi et al., 2012) și previne aparitia aterosclerozei (Kabiri et al., 2010<sup>809</sup>).

**Rutin** [2<sup>810</sup>, 7<sup>811</sup>]:

3,3',4',5,7-pentahidroxiflavonă-3-rhamnoglucozid (Hosseinzadeh și Nassiri-Asl,

Sangameswaran, B., Jayakar, B. (2008), Anti-diabetic, antihyperlipidemic and spermatogenic effects of Amaranthus spinosus Linn. on streptozotocin-induced diabetic rats, J Nat Med, 62: 79–82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

802 Muhammad, S., Amusa, N.A. (2005), The important food crops and medicinal plants of north-western Nigeria, Res J Agric Biol Sci, 1(3): 254-260 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

Sher, H., Khan, Z.D. (2006), Resource utilization for economic development and folk medicine among tribal people: observation from Northern part of Pakistan, Pak J Plant Sci, 12(2): 149–162 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>804</sup> Quershi, S.J., Khan, M.A., Ahmed, M.A. (2008), A survey of useful medicinal plants of Abbottabad, in Northern Pakistan, Trakia J Sci, 6(4): 39-51 (toate referirile din acest capitol

fac trimitere la această publicație).

<sup>805</sup> Girija K., Lakshman K., Udaya Chandrika, Sabhya Sachi Ghosh, Divya T. (2011), Antidiabetic and anti-cholesterolemic activity of methanol extracts of three species of Amaranthus. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 133-138 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

806 Gian, F.C., Monica, R.L. (2005), In vitro antioxidant effect and inhibition of α-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus seeds. Biol Pharm Bull; 28(6): 1098-1102 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>807</sup> Conforti, F., Statti, G., Loizzo, M.R., Sacchetti, G., Poli, F., Menichini, F. (2005), In vitro antioxidant effect and inhibition of a-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus seeds, Biol Pharm Bull, 28(6): 1098-1102 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

808 Plate, A.Y.A., Areas, J.A.G. (2007), Cholesterol lowering effect of extruded amaranth (Amaranthus caudatus Linn.) in hypercholesterolemic rabbits, Food Chem, 76: 1-6 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kabiri, N., Asgary, S., Madani, H., Mahzouni, P. (2010), Effect of Amaranthus caudatus extract and lovastatin on atherosclerosis in hypercholesterolemic rabbits, J Med Plant Res, 4(5): 355-361.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 697.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 966, 1216.

- sinonime: rutozid [2], vitamină P, citrină [7], quercetină-3-O-rutinozid (Hosseinzadeh și Nassiri-Asl, 2014);
- face parte din categoria flavonolilor; glicozidă cu acțiune vitaminică P [2];

substanță glucozidică extrasă din frunze de vârnanț (Ruta graveolus) [7];

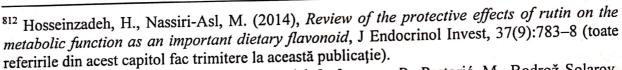
- se găsește în multe alimente, legume și băuturi (Hosseinzadeh și Nassiri-Asl,
- prezintă proprietăți hipoglicemiante, antioxidante, hipotensive, antiinflamatorii (Filipčev et al., 2011<sup>813</sup>; Panchal et al., 2011<sup>814</sup>; Carrasco-Pozo et al., 2012<sup>815</sup>; Javed et al., 2012816; Hosseinzadeh și Nassiri-Asl, 2014);

protejează celulele beta-pancreatice (Cai și Lin, 2009817; Mainzen și Kamalakkannan, 2006818);

stimulează secreția de insulină (Mainzen și Kamalakkannan, 2006; Cai și Lin, 2009; Esmaeili et al., 2009<sup>819</sup>);

inhibă activitatea α-glucozidazei (Jo et al., 2009);

diminuează nivelul plasmatic al glucozei (Mainzen și Kamalakkannan, 2006), ameliorează rezistența la insulină prin creșterea absorbției glucozei la nivelul hepatocitelor (Lee et al., 2012820);



Filipčev, B., Šimurina, O., Sakač, M., Sedej, I., Jovanov, P., Pestorić, M., Bodrož-Solarov, M. (2011), Feasibility of use of buckwheat flour as an ingredient in ginger nut biscuit formulation, Food Chemistry 125, 164-170 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>814</sup> Panchal, S.K., Poudyal, H., Arumugam, T.V., Brown, L. (2011), Rutin attenuates metabolic changes, nonalcoholic steatohepatitis, and cardiovascular remodeling in high-carbohydrate, high-fat diet-fed rats, J Nutr, 141:1062-9.

<sup>815</sup> Carrasco-Pozo, C., Mizgier, M.L., Speisky, H., Gotteland, M. (2012), Differential protective effects of quercetin, resveratrol, rutin and epigallocatechin gallate against mitochondrial dysfunction induced by indomethacin in Caco-2 cells, Chem Biol Interact, 195:199-205.

<sup>816</sup> Javed, H., Khan, M.M., Ahmad, A., Vaibhav, K., Ahmad, M.E., Khan, A. et al. (2012), Rutin prevents cognitive impairments by ameliorating oxidative stress and neuroinflammation in rat model of sporadic dementia of Alzheimer type, Neuroscience, 210:340-52.

<sup>817</sup> Cai, E.P., Lin, J.K. (2009), Epigallocatechin Gallate (EGCG) and rutin suppress the glucotoxicity through activating IRS2 and AMPK signaling in rat pancreatic beta cells, J. Agric. Food Chem., 5 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mainzen, P.S., Kamalakkannan, N. (2006), Rutin improves glucose homeostasis in streptozotocin diabetic tissues by altering glycolytic and gluconeogenic enzymes, J. Biochem. Mol. Toxicol., 20, 96-102 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

819 Esmaeili, M.A., Zohari, F., Sadeghi, H. (2009), Antioxidant and protective effects of major flavonoids from Teucrium polium on beta-cell destruction in a model of streptozotocin-induced diabetes, Planta Med., 75, 1418-1420 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>820</sup> Lee, C.C., Hsu, W.H., Shen, S.R., Cheng, Y.H., Wu, S.C. (2012), Fagopyrum tataricum (buckwheat) improved high-glucoseinduced insulin resistance in mouse hepatocytes and

- reduce hipertensiunea arterială, îmbunătățește microcirculația și absorbția vitaminei C (Filipčev et al., 2011), fiind utilizat în tratamentul fragilității și permeabilității capilarelor sanguine cauzate de diverse afecțiuni (de exemplu leziunile de retină din diabetul zaharat) (Cui și Wang, 2012<sup>821</sup>);
- protejează pereții capilarelor [7], diminuând fragilitatea și permeabilitatea acestora [2];
- este recomandată, împreună cu vitamina C, în stările hemoragice cauzate de fragilitatea capilară [7].

#### Kaempferol:

- face parte din categoria flavonolilor (Pandey și Rizvi, 2009);

- are proprietăți antidiabetice (Lee et al., 2009b<sup>822</sup>; Chen et al., 2010<sup>823</sup>; Zhang şi Liu, 2011<sup>824</sup>), antioxidante (Suh et al., 2009<sup>825</sup>; Lee et al., 2010<sup>826</sup>), antiinflamatoare (Crespo et al., 2008<sup>827</sup>), hipotensive (Loizzo et al., 2007<sup>828</sup>;

diabetes in fructose-rich diet-induced mice, Experimental Diabetes Research, Article ID 375673.

<sup>821</sup> Cui, X.-D., Wang, Z.-H. (2012), Preparation and properties of rutin-hydrolyzing enzyme from tartary buckwheat seeds, Food Chemistry, 132, 60–66.

Lee, M.J., Rao, Y.K., Chen, K., Lee, Y.C., Tzeng, Y.M. (2009b), Effect of flavonol glycosides from Cinnamomum osmophloeum leaves on adiponectin secretion and phosphorylation of insulin receptor-beta in 3T3-L1 adipocytes, J. Ethnopharmacol., 126, 79–85.

<sup>823</sup> Chen, Q.C., Zhang, W.Y., Jin, W., Lee, I.S., Min, B.S., Jung, H.J., Na, M., Lee, S., Bae, K. (2010), Flavonoids and isoflavonoids from Sophorae Flos improve glucose uptake in vitro, Planta Med., 76, 79–81.

<sup>824</sup> Zhang, Y., Liu, D. (2011), Flavonol kaempferol improves chronic hyperglycemia-impaired pancreatic beta-cell viability and insulin secretory function, European Journal of Pharmacology, 670, 325–332 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

publicație). <sup>825</sup> Suh, K.S., Choi, E.M., Kwon, M., Chon, S., Oh, S., Woo, J.T., Kim, S.W., Kim, J.W., Kim, Y.S. (2009), Kaempferol attenuates 2-deoxy-d-ribose-induced oxidative cell damage in MC3T3-E1 osteoblastic cells, Biol. Pharm. Bull., 32, 746-749.

<sup>826</sup> Lee, Y.J., Suh, K.S., Choi, M.C., Chon, S., Oh, S., Woo, J.T., Kim, S.W., Kim, J.W., Kim, Y.S. (2010), Kaempferol protects HIT-T15 pancreatic beta cells from 2-deoxy-D-ribose-induced oxidative damage, Phytother. Res., 24, 419–23 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Crespo, I., Garcia-Mediavilla, M.V., Gutierrez, B., Sanchez-Campos, S., Tunon, M.J., Gonzalez-Gallego, J. (2008), A comparison of the effects of kaempferol and quercetin on cytokineinduced pro-inflammatory status of cultured human endothelial cells, Br. J. Nutr., 100, 968-976.

Loizzo, M.R., Said, A., Tundis, R., Rashed, K., Statti, G.A., Hufner, A., Menichini, F. (2007), Inhibition of angiotensin converting enzyme (ACE) by flavonoids isolated from Ailanthus excelsa (Roxb) (Simaroubaceae), Phytother. Res., 21, 32–36.

Olszanecki et al., 2008829), lipolitice (Da-Silva et al., 2007), antitumorale (Kang et al., 2010a<sup>830</sup>; Mylonis et al., 2010<sup>831</sup>);

reduce incidența diabetului zaharat (Lee et al., 2010) și previne complicațiile acestuia (Ghaffari și Mojab, 2007832);

ameliorează hiperglicemia (Fang et al., 2008);

inhibă activitate α-amilazei (Dey et al., 2014) și a α-glucozidazei (Ryu et al.,

stimulează absorbția glucozei la nivelul adipocitelor (Fang et al., 2008) și secreția de insulină (Zhang și Liu, 2011);

protejează celulele beta-pancreatice de glucotoxicitatea și apoptoza indusă de hiperglicemie (Zhang și Liu, 2011);

previne afectarea oxidativă de la nivelul celulelor beta-pancreatice (Lee et al.,

normalizează profilul lipemic și contribuie la scăderea în greutate (Belguith-Hadriche et al., 2010<sup>834</sup>).

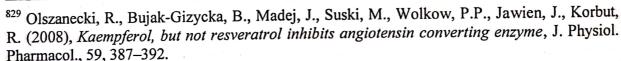
## Quercetină:

face parte din categoria flavonolilor (Pandey și Rizvi, 2009);

are proprietăți antidiabetice, hipoglicemiante, hipocolesterolemiante, fibrinolitice, antiinflamatorii (Banerjee și Maulik, 2002835; Khaki et al., 2009; Pandey și Rizvi, 2009; Khaki et al., 2010; Bakhshaeshi et al., 2012; Akash et al., 2014);

crește nivelul de insulină și concentrația serică de calciu și magneziu (Kanter et al., 2007<sup>836</sup>);

are efecte benefice în tratamentul diabetului zaharat de tip 2 (Nuraliev și Avezov, 1992837; Coskun et al., 2005838; Bansal et al., 2012839) și al sindromului metabolic prin ameliorarea controlului glicemic (Chang et al., 2013840);



830 Kang, J.W., Kim, J.H., Song, K., Kim, S.H., Yoon, J.H., Kim, K.S. (2010a), Kaempferol and quercetin, components of Ginkgo biloba extract (EGb 761), induce caspase-3-dependent apoptosis in oral cavity cancer cells, Phytother. Res., 24 (Suppl 1), S77-S82.

<sup>831</sup> Mylonis, I., Lakka, A., Tsakalof, A., Simos, G. (2010), The dietary flavonoid kaempferol effectively inhibits HIF-1 activity and hepatoma cancer cell viability under hypoxic conditions, Biochem. Biophys. Res. Commun., 398, 74-78.

832 Ghaffari, M.A., Mojab, S. (2007), Influence of flavonols as in vitro on low density lipoprotein glycation, Iran Biomed. J., 11, 185-91.

833 Ryu, H.W., Lee, B.W., Curtis-Long, M.J. et al. (2009), Polyphenols from Broussonetia papyrifera displaying potent a-glucosidase inhibition, J. Agric. Food Chem., 58, 202-208 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

834 Belguith-Hadriche, O., Bouaziz, M., Jamoussi, K., El Feki, A., Sayadi, S., Makni-Ayedi, F. (2010), Lipid-lowering and antioxidant effects of an ethyl acetate extract of fenugreek seeds in high-cholesterolfed rats, J Agric. Food Chem., 58, 2116-22.

835 Banerjee, S.K., Maulik, S.K. (2002), Effects of garlic on cardiovascular disorders: a review, Nutritional Journal, 1(4):1-14.

836 Kanter, M., Altan, M.F., Donmez, S., Ocakci, A., Kartal, M.E. (2007). The effects of quercetin on bone minerals, biomechanical behavior, and structure in streptozotocin-induced diabetic rats, Cell Biochem Funct, 25(6):747-752.



- reduce nivelul glicemiei à jeun (Gaberscik et al., 2002841) și nivelul postprandial al acesteia fără a modifica nivelul seric al insulinei (Kim et al., 2011<sup>842</sup>);
- interferează cu absorbția glucozei din intestin (Nuraliev și Avezov, 1992; Song et al., 2002<sup>843</sup>; Johnston et al., 2005b<sup>844</sup>; Chang et al., 2013) prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b);
- inhibă activitatea α-amilazei (Tadera et al., 2006; Lo Piparo et al., 2008845; Dev et al., 2014) și a α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Ishikawa et al., 2007; Kato et al., 2008; Li et al., 2009<sup>846</sup>);
- protejează celulele beta-pancreatice (Vessal et al., 2003<sup>847</sup>; Coskun et al., 2005; Kim et al., 2007<sup>848</sup>);

Nuraliev Y.N., Avezov, G.A. (1992), The efficacy of quercetin in alloxan diabetes, Experimental and Clinical Pharmacology, 55, 1, 42-44 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

838 Coskun, O., Kanter, M., Korkmaz, A., Oter, S. (2005), Quercetin, a flavonoid antioxidant, prevents and protects streptozotocininduced oxidative stress and β-cell damage in rat pancreas, Pharmacological Research, 51, 2, 117-123 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

839 Bansal, P., Paul, P., Mudgal, J. et al. (2012), Antidiabetic, antihyperlipidemic and antioxidant effects of the flavonoid rich fraction of Pilea microphylla (L.) in high fat diet/streptozotocin-induced diabetes in mice, Experimental and Toxicologic Pathology, 64, 6, 651–658 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

840 Chang, C.L.T., Lin, Y., Bartolome, A.P., Chen, Y.-C. Chiu, S.-C., Yang, W.-C. (2013), Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 378657 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gaberscik, A., Voncina, M., Trost, T., Germ, M. (2002), Growth and production of buckwheat (Fagopyrum esculentum) treated with reduced, ambient, and enhanced UV-B radiation, Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 66, 30-36 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

842 Kim, J.H., Kang, M.J., Choi, H.N., Jeong, S.M., Lee, Y.M., Kim, J.I. (2011), Quercetin attenuates fasting and postprandial hyperglycemia in animal models of diabetes mellitus, Nutrition Research and Practice, 5, 2, 107–111.

843 Song, J., Kwon, O., Chen, S., Daruwala, R., Eck, P., Park, J.B., Levine, M. (2002), Flavonoid inhibition of sodium-dependent vitamin C transporter 1 (SVCT1) and glucose transporter isoform 2 (GLUT2), intestinal transporters for vitamin C and Glucose, J. Biol. Chem., 277, 15252-15260.

<sup>844</sup> Johnston, K., Sharp, P., Clifford, M., Morgan, L. (2005b), Dietary polyphenols decrease

glucose uptake by human intestinal Caco-2 cells, FEBS Lett, 579:1653-1657.

Lo Piparo, E., Scheib, H., Frei, N., Williamson, G., Grigorov, M., Chou, C.J. (2008), Flavonoids for controlling starch digestion: Structural requirements for inhibiting human alpha-amylase, J. Med. Chem., 51, 3555-3561 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>846</sup> Li, Y.Q., Zhou, F.C., Gao, F., Bian, J.S., Shan, F. (2009), Comparative evaluation of quercetin, isoquercetin and rutin as inhibitors of a-glucosidase, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57, 24, 11463-11468.

stimulează secreția de insulină (Hii și Howell, 1985<sup>849</sup>; Coskun et al., 2005; Kim et al., 2007) și absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Park et al., 2007<sup>850</sup>; Zhang et al., 2011<sup>851</sup>) și al adipocitelor (Park et al., 2007; Fang et al., 2008<sup>852</sup>; Zhang et al., 2011);

crește rezerva hepatică de glicogen (Kato et al., 2008);

normalizează profilul lipidic la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Nuraliev și Avezov, 1992);

previne cataracta indusă de diabetul zaharat și agregarea plachetă (Bakhshaeshi et

al., 2012);

neutralizează radicalii liberi și inhibă activitatea xantin oxidazei (Crozier et al., 2010<sup>853</sup>; Jan et al., 2012<sup>854</sup>);

diminuează leziunile de la nivelul vaselor de sânge (Kato et al., 2008) si

fragilitatea acestora (Bakhshaeshi et al., 2012855);

prezintă activitate antioxidantă (Gaberscik et al., 2002; Hodek et al., 2002856; Hidalgo et al., 2010857);

- <sup>847</sup> Vessal, M., Hemmati, M., Vasei, M. (2003), Antidiabetic effects of quercetin in streptozocin-induced diabetic rats, Comp. Biochem. Physiol. C. Toxicol. Pharmacol., 135C, 357-364.
- 848 Kim, E.K., Kwon, K.B., Song, M.Y., Han, M.J., Lee, J.H., Lee, Y.R., Lee, J.H., Ryu, D.G., Park, B.H., Park, J.W. (2007), Flavonoids protect against cytokine-induced pancreatic betacell damage through suppression of nuclear factor kappaB activation, Pancreas, 35, 1-9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

849 Hii, C.S., Howell, S.L. (1985), Effects of flavonoids on insulin secretion and 45Ca2+ handling in rat islets of Langerhans, J. Endocrinol., 107, 1-8 (toate referirile din acest capitol

fac trimitere la această publicație).

850 Park, C.E., Kim, M.J., Lee, J.H., Min, B.I., Bae, H., Choe, W. et al. (2007), Resveratrol stimulates glucose transport in C2C12 myotubes by activating AMP-activated protein kinase, Mol Med, 39:222-229 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>851</sup> Zhang, B., Kang, M., Xie, Q., Xu, B., Sun, C., Chen, K., Wu, Y. (2011), Anthocyanins from Chinese bayberry extract protect  $\beta$  cells from oxidative stress-mediated injury via HO-1 upregulation, J Agric Food Chem, 59:537-545 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

852 Fang, X.K., Gao, J., Zhu, D.N. (2008), Kaempferol and quercetin isolated from Euonymus alatus improve glucose uptake of 3T3-L1 cells without adipogenesis activity, Life Sci., 82,

615–622 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

853 Crozier, A., DelRio, D., Clifford, M.N. (2010), Bioavailability of dietary flavonoids and

phenolic compounds, Mol Aspects Med, 31(6):446-467.

854 Jan, A.T., Kamli, M.R., Murtaza, I., Singh, J.B., Ali, A., Haq, Q.M.R. (2010), Dietary flavonoid quercetin and associated health benefits - an overview, Food Rev Int, 26(3):302-317.

Bakhshaeshi, M., Khaki, A., Fathiazad, F., Khaki, A.A., Ghadamkheir, E. (2012), Antioxidative role of quercetin derived from Allium cepa on aldehyde oxidase (OX-LDL) and hepatocytes apoptosis in streptozotocininduced diabetic rat, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2(7): 528-531 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație). 856 Hodek, P., Trefil, P., Stiborova, M. (2002), Flavonoids-potent and versatile biologically active compounds interacting with cytochromes P450, Chemistry Biology Interaction, 139, 1-21.

- protejează pacienții cu diabet zaharat de stresul oxidativ și peroxidarea lipidelor (Rizvi și Mishra, 2009858):
- a redus stresul oxidativ atât la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Kato et al., 2008<sup>859</sup>; Khaki et al., 2009; Khaki et al., 2010).

Betalaină [1860]:

- grup de alcaloizi colorați izolați din Centrospermae [1]:
- pigmenți solubili în apă care au azot în compoziție (Strack et al., 2003<sup>861</sup>);
- conțin acid betalamic ca și cromofor (Gandía-Herrero et al., 2005<sup>862</sup>);
- pigmenți prezenți în sfecla roșie (Beta vulgaris var rubra) care se utilizează în diverse produse alimentare: bomboane, iaurt (Nemzer et al., 2011<sup>863</sup>);
- prezintă activitate antioxidantă (Cai et al., 2003; Zeashan et al., 2008);
- neutralizează radicalii liberi (Pedreño și Escribano, 2001<sup>864</sup>);
- se clasifică în betacianine și betaxantine [1];
- betacianinele conferă culoare roșie/violet, iar betaxantinele galbenă/portocalie organelor vegetale în care se găsesc (Gandía-Herrero et al., 2005).

Stigmasterol:

- prezintă activitate hipoglicemiantă (Panda et al., 2009865), hipolipemiantă (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007), antiaterosclerotică (Tang et al., 2008866);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008).

Hidalgo, M., Sánchez-Moreno, C., Pascual-Teresa, S. (2010), Flavonoid-flavonoid interaction and its effect on their antioxidant activity, Food Chemistry, 121, 691-696.

<sup>858</sup> Rizvi, S.I., Mishra, M. (2009), Anti-oxidant effect of quercetin on type 2 diabetic

erythrocytes, J Food Biochem, 33:404-15

859 Kato, A., Minoshima, Y., Yamamoto, J., Adachi, I., Watson, A.A., Nash, R.J. (2008), Protective effects of dietary chamomile tea on diabetic complications, J Agric Food Chem., 56(17):8206-8211 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>860</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 51.

861 Strack, D., Vogt, T., Schliemann, W. (2003), Recent advances in betalain research,

Phytochemistry, 62:247-269.

<sup>862</sup> Gandía-Herrero, F., Escribano, J., García-Carmona, F. (2005), Betaxanthins as substrates for tyrosinase. An approach to the role of tyrosinase in the biosynthetic pathway of betalains, Plant Physiol, 138(1): 421-432 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

863 Nemzer, B., Pietrzkowski, Z., Sporna, A. et al. (2011), Betalainic and nutritional profiles of pigment-enriched red beet root (Beta vulgaris L.) dried extracts, Food Chemistry, 127, 1, 42-

53.

<sup>864</sup> Pedreño, M.A., Escribano, J. (2001), Correlation between antiradical activity and stability of betanine from Beta vulgaris L roots under different pH, temperature and light conditions, J Sci Food Agric, 81:627-631.

<sup>865</sup> Panda, S., Jafri, M., Kar, A., Meheta, B.K. (2009), Thyroid inhibitory, antiperoxidative and hypoglycemic effects of stigmasterol isolated from Butea monosperma, Fitoterapia, 80:123-6. Tang, G-Y., Li, X.-J., Zhang, H.-Y. (2008), Antidiabetic components contained in vegetables and legumes, Molecules, 13, 1189-1194 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Trigonelină:

compus azotat, alcaloid piridinic derivat din metilarea atomului de azot a acidului nicotinic, de aici provenind și denumirea de acid N-metil nicotinic (Zhou et al.,

se găsește în semințele de dovleac (Adams et al., 2013<sup>868</sup>), cafea (Ashihara et al.,

- are proprietăți antidiabetice (Yoshinari și Igarashi, 2010<sup>870</sup>), hipoglicemiante (Van Dijk et al., 2009871; Roman et al., 2010; Dufour şi Garnier, 2012; Zhou et al., 2013<sup>872</sup>), hipolipemiante (Zhou et al., 2013), antioxidante (Bakuradze et al.,
- crește sensibilitatea la insulină (Zhou et al., 2012; Zhou et al., 2013);
- inhibă absorbția intestinală a glucozei (Pandian, 2013<sup>874</sup>);
- reduce peroxidarea lipidelor (Zhou et al., 2013).

Amilază [ $1^{875}$ ,  $2^{876}$ ,  $5^{877}$ ,  $6^{878}$ ,  $7^{879}$ ,  $8^{880}$ ]:

- termenul provine de la latinescul amylum, grecescul amylon făină, amidon; sufixul -ază [7];
- <sup>867</sup> Zhou, J., Chan, L., Zhou, S. (2012), Trigonelline: a plant alkaloid with therapeutic potential for diabetes and central nervous system disease, Current Medicinal Chemistry, 19, 21, 3523-
- 868 Adams, G.G., Imran, S., Wang, S. et al. (2013), The hypoglycemic effect of pumpkin seeds, trigonelline (TRG), nicotinic acid (NA) and D-chiro-inositol (DCI) in controlling glycaemic levels in diabetes mellitus, Critical Reviews in Food Science and Nutrition.
- <sup>869</sup> Ashihara, H., Deng, W.-W., Nagai, C. (2011), Trigonelline biosynthesis and the pyridine nucleotide cycle in Coffea arabica fruits: metabolic fate of [carboxyl-14C]nicotinic acid riboside, Phytochemistry Letters, 4, 3, 235-239.

870 Yoshinari, O., Igarashi, K. (2010), Anti-diabetic effect of trigonelline and nicotinic acid, on KK-Ay mice, Current Medicinal Chemistry, 17, 20, 2196-2202.

<sup>871</sup> Van Dijk, A.E., Olthof, M.R., Meeuse, J.C., Seebus, E., Heine, R.J., Van Dam, R.M. (2009), Acute effects of decaffeinated coffee and the major coffee components chlorogenic acid and trigonelline on glucose tolerance, Diabetes Care, 32, 6, 1023-1025.

<sup>872</sup> Zhou, J., Zhou, S., Zeng, S. (2013), Experimental diabetes treated with trigonelline: effect on beta cell and pancreatic oxidative parameters, Fundam Clin Pharmacol, 27(3):279-87 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>873</sup> Bakuradze, T., Lang, R., Hofmann T. et al. (2010), Antioxidant effectiveness of coffee extracts and selected constituents in cellfree systems and human colon cell lines, Molecular Nutrition and Food Research, 54, 12, 1734-1743.

<sup>874</sup> Pandian, R.S. (2013), Functional foods in managing diabetes, Int J Pharm Bio Sci, Apr; 4(2): (B) 572-579.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 1.

876 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 32.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 21.

878 Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 34.

879 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 195.

880 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 22.

- enzimă care catalizează hidroliza amidonului în molecule mici, maltoză și dextrine [7], glicogenului la glucoză, maltoză și dextrine [2] și a altor polizaharide [6];
- se găsește în salivă și în sucul pancreatic [2];
- plantele au atât α amilaze, cât și β amilaze [5, 6, 8];
- animalele au numai α-amilaze (în sucul pancreatic), iar la om și la alte câteva animale sunt prezente și în salivă (amilaza salivară sau ptialina) [5, 6, 8];
- amilazele degradează lanțurile lungi de polizaharide, producând un amestec de glucoză și maltoză [6];
- amilaza sanguină este de origine pancreatică; concentrația normală este de 8-32 unități Wohlgemuth [7];
- clasificare:
  - 1. α-amilaza se găsește la animale [7];
    - denumire sistematică: 1,4-α-D-glucan glucohidrolază [1];
    - include amilaza salivară și amilaza pancreatică [7];
    - scindează legăturile glicozidice din interiorul lanțului poliglucidic [5];
    - catalizează hidroliza legăturii 1,4-α-D-glicozidice din glicogen și amilopectină, dar nu și a legăturii 1,6-glicozidice [1];
    - produșii rezultați sunt α-maltoza din amiloză și dextrinele [1];
    - reprezintă enzima tipică pentru celulele pancreatice și salivă [1];
    - nivelul seric este crescut în pancreatitele acute [1];
    - nivelul normal este < 300 UI L<sup>-1</sup> [1];
  - 2. β-amilaza se găsește la unele plante [7];
    - denumire sistematică: 1,4-α-D-glucan maltohidrolază sau glicogenază [1];
    - catalizează reacția de hidroliză succesivă a unităților de maltoză de la capetele nereducătoare ale lanțurilor carbohidraților [1];
    - scindează legăturile de la capetele lanțului poliglucidic, cu formare de maltoză și dextrine [5];
    - gruparea anomerică este supusă unui proces de inversie, astfel încât compusul major obținut este β-maltoza [1];
    - la unele organisme are același precursor biosintetic ca și α-amilaza [1];
    - în procesul de maturare al semințelor se formează zimogen insolubil care este β-amilază vegetală [1];
  - 3. 1,6 amilaza scindează legăturile 1,6 din amilopectină, determinând ramificarea moleculei [5].

Grâul (Triticum aestivum)

Grâul conține amidon<sup>881</sup> (Jenkins et al., 1987<sup>882</sup>), proteine (Jenkins et al., 1987; Duță, 2011<sup>883</sup>), fibre alimentare<sup>884</sup> solubile și insolubile (Nelson et

<sup>881</sup> Interacțiunea amidonului și a proteinelor din grâu contribuie la reducerea răspunsului glicemic și a ratei de absorbție a glucozei (Jenkins *et al.*, 1987).

Jenkins, D.J., Thorne, M.J., Wolever, T.M., Jenkins, A.L., Rao, A.V., Thompson, L.U. (1987), The effect of starch-protein interaction in wheat on the glycemic response and rate of in vitro digestion, American Journal of Clinical Nutrition, 45, 946-951.

Duță, V. (2011), Diabetul zaharat de la A la Z, Editura Lucman, București, 221–256 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

al., 1991<sup>885</sup>; Mohan et al., 2013<sup>886</sup>), vitamine şi minerale cu efect antioxidant<sup>887</sup> (Vásquez et al., 2003<sup>888</sup>; Baublis et al., 2000<sup>889</sup>; Ajiboye et al., 2015<sup>890</sup>) şi o serie de compuși bioactivi: flavonoide (Baublis et al., 2000; Mohan et al., 2013; Ajiboye et al., 2015), alcaloizi, taninuri (Mohan et al., 2013), mioinozitol (Anton, 2012b<sup>891</sup>), enzime (Duţă, 2011). Grâul fiert conţine 20% glucide (Paşcanu, 2005<sup>892</sup>; Dumitrescu, 2010).

Alcaloid [1<sup>893</sup>, 2<sup>894</sup>, 5<sup>895</sup>, 7<sup>896</sup>, 8<sup>897</sup>]:

substanță organică heterociclică de origine vegetală sau de sinteză care are în compoziție azot alături de C și H sau de C, H, O, S [7];

se cunosc 2000 de tipuri de alcaloizi, deși numai 5% din plante au fost studiate în

acest sens [1];

sunt puțin solubili în apă și foarte solubili în alcool [7];

dau colorații specifice cu unii reactivi [7];

au caracter bazic [5];

- sunt de origine vegetală (mai puțin și de origine animală) sau obținuți sintetic [5];
- sunt prezenți la plantele dicotiledonate și la fungi [1];

<sup>884</sup> Fibrele alimentare interferează cu absorbția carbohidraților, întârziind absorbția glucozei la nivelul tractului gastrointestinal (Nelson et al., 1991).

Nelson, R.W., Ihle, S.L., Lewis, L.D., Salisbury, S.K., Miller, T., Bergdall, V., Bottoms, G.D. (1991), Effects of dietary fiber supplementation on glycemic control in dogs with alloxan

induced diabetes mellitus, Am. J. Vet. Res., 52(12):2060-2066.

886 Mohan, Y., Jesuthankaraj, G.N., Thangavelu, N.R. (2013), Antidiabetic and antioxidant properties of Triticum aestivum in streptozotocin-induced diabetic rats, Advances in Pharmacological Sciences (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>887</sup> Vitaminele și mineralele cu proprietăți antioxidante neutralizează speciile reactive de oxigen

(Alvarado-Vásquez et al., 2003).

888 Alvarado-Vásquez, N., Zamudio, P., Cerón, E., Vanda, B., Zenteno, E., Carvajal-Sandoval, G. (2003), Effect of glycine in streptozotocin-induced diabetic rats, Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol., 134(4):521-7.

889 Baublis, A.J., Clydesdale, F.A., Decker, E.A. (2000), Antioxidants in wheat-based breakfast cereals, Cereal Foods World, 45:71-74 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

166

<sup>890</sup> Ajiboye, B.O., Muhammad, N.O., Oloyede, O.B. (2015), Serum lipid profile of alloxaninduced diabetic rats fed Triticum aestivum-based diet, International Journal of tropical disease and Health 5(4): 260-268 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>891</sup> Anton, S. (2012b), *Incursiune în medicina naturistă*, Editura Polirom, Iași, 463–464 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>892</sup> Pascanu, O.P. (2005), Diabetul zaharat și tratamentul naturist integral al acestuia, Editura Antet, Filipeștii de Târg, 49-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

893 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 26.

<sup>894</sup> Martin, E. (2007), *Dictionar de medicină*, Editura All, Bucuresti, 24.

895 Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 16.

<sup>896</sup> Rusu, V. (2010), *Dictionar medical*, Editura Medicală, București, 186–187.

897 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 16-17.

- prezintă o activitate farmacologică specifică [1, 7];

se utilizează în scop terapeutic: medicină (anestezice) și în farmacie (analgezice) [5, 8];

prezintă activitate antidiabetică, antiinflamatoare, antioxidantă (Singh et al., 2010a<sup>898</sup>);

- acționează similar agenților hipoglicemianți (Asaduzzaman et al., 2014);

- administrarea și circuitul alcaloizilor sunt strict reglementate [7];

- exemple de alcaloizi: morfina, cocaina, cafeina [5, 7, 8], stricnina [7], atropina, chinina [5, 8], efedrina, teina, nicotina, papaverina [5], codeina etc. [2];

- se caracterizează prin toxicitate, unii alcaloizi sunt otrăvitori (de exemplu, stricnina) [5, 8];

colchicina inhibă diviziunea celulară [5, 8];

- prezența lor în plante este asociată cu rolul de apărare împotriva dăunătorilor [5]. **Tanin**  $[6^{899}, 8^{900}]$ :

- substanță chimică organică cu structură complexă [6, 8];

- se găsește în frunze, fructele necoapte și în scoarța copacilor [6, 8];

- este evitat de animalele erbivore din cauza gustului neplăcut [6];

- funcția acestora nu este cunoscută [6, 8];

- se presupune că acestea stimulează regenerarea celulelor beta-pancreatice (Chika si Bello, 2010);

prezintă activitate antioxidantă (Gülçin et al., 2007), antidiabetică (Perez et al., 1998<sup>901</sup>), inhibă activitatea α-amilazei (Tadera et al., 2006; Iwai, 2008; Dey et al., 2014) și a α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Iwai, 2008);

unele taninuri au valoare industrială, fiind utilizate în industria marochinăriei și a cernelurilor [6, 8].

Mioinozitol [7<sup>902</sup>]:

- stereoizomer al inozitolului [7];

- face parte din compoziția fosfatidilinozitolului (fosforilat) [7];

- este inclus adesea în grupul vitaminelor B [7].

Grâul prezintă acțiune antidiabetică (Mohan et al., 2013), echilibrează nivelul glicemiei (Khan et al., 1990<sup>903</sup>; Dufour și Garnier, 2012), are efecte benefice asupra metabolismului glucidic și al insulinei (Whent et al., 2012<sup>904</sup>), reglează profilul lipemic (Baublis et al., 2000; Ajiboye et al., 2015).

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 477.
 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 534.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 735.

Khan, A., Bryden, N.A., Polansky, M.M., Anderson, R.A. (1990), Insulin potentiating factor and chromium content of selected food and species, Biol. Trace. Elem. Res., 24 (3):183–188.

Whent, M., Huang, H., Xie, Z., Lutterodt, H., Yu, L., Fuerst, E.P., Morris, C.F., Yu, L.L.,

Whent, M., Huang, H., Xie, Z., Lutterodt, H., Yu, L., Fuerst, E.P., Morris, C.F., Tu, E.E., Luthria, D. (2012), *Phytochemical composition, anti-inflammatory, and antiproliferative activity of whole wheat flour*, J Agric Food Chem, 60: 2129–2135 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

<sup>&</sup>lt;sup>898</sup> Singh, A., Duggal, S., Kaur, N., Singh, J. (2010a), Berberine: alkaloid with wide spectrum of pharmacological activities, J Nat Prod, 3:64–75.

Perez, R.M., Zavala, G.M.A., Perez, S.G., Perez, C.G. (1998), Antidiabetic effect of compounds isolated from plants, Phytomedicine 5, 55–75.

Hrișca (Fagopyrum esculentum, Fagopyrum tataricum)

Hrișca are în compoziție amidon rezistent (Skrabanja et al., 1998905. Christa şi Soral-Śmietana, 2008<sup>906</sup>; Kreft şi Germ, 2008<sup>907</sup>), amiloză şi amilopectină (Dufour și Garnier, 2012), fibre alimentare solubile (Zielińska si Zieliński, 2009<sup>908</sup>), vitamina E (tocoferol)<sup>909</sup> (Dufour și Garnier, 2012) și o gamă variată de compuși fenolici<sup>910</sup> (Quettier-Deleu *et al.*, 2000<sup>911</sup>; Holasova *et al.*, 2002<sup>912</sup>; Hung și Morita, 2008<sup>913</sup>; Alvarez-Jubete *et al.*, 2010b<sup>914</sup>; Guo *et al.*, 2011<sup>915</sup>; Inglett *et al.*, 2011<sup>916</sup>; Sedej *et al.*, 2012<sup>917</sup>; Yoo *et al.*, 2012a<sup>918</sup>;

906 Christa, K., Soral-Śmietana, M. (2008), Buckwheat grains and buckwheat productsnutritional and prophylactic value of their components - a review, Czech Journal of Food Science, 26(3), 153-162.

907 Kreft, I., Germ, M. (2008), Organically grown buckwheat as a healthy food and a source of

natural antioxidants, Agronomski glasnik, 4, 397-406.

<sup>908</sup> Zielińska, D., Zieliński, H. (2009), Low molecular weight antioxidants and other biologically active components of buckwheat seeds, In I. Buckwheat, J. Dobránszki (Eds.). European Journal of Plant Science and Biotechnology, 3SI, 29-38 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

909 Vitamina E (tocoferolul) prezintă activitate antioxidantă (Dufour și Garnier, 2012, 45).

910 Majoritatea compușilor fenolici din hrișcă sunt prezenți în formă liberă, fiind distribuiți în întregul bob (Quettier-Deleu et al., 2000; Hung și Morita, 2008). Hrișca integrală conține de 2-5 ori mai mulți compuși fenolici decât ovăzul și orzul (Holasova et al., 2002; Zdunczyk et al., 2006).

911 Quettier-Deleu, C., Gressier, B., Vasseur, J., Dine, T., Brunet, C., Luyckx, M. et al. (2000), Phenolic compounds and antioxidant activities of buckwheat (Fagopyrum esculentum Möench) hulls and flour, Journal of Ethnopharmacology, 72, 35-42 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

912 Holasova, M., Fiedlerova, V., Smrcinova, H., Orsak, M., Lachman, J., Vavreinova, S. (2002), Buckwheat, source of antioxidant activity in functional foods, Food Research International, 35, 207–211 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

913 Hung, P.V., Morita, N. (2008), Distribution of phenolic compounds in the graded flours milled from whole buckwheat grains and their antioxidant capacities, Food Chemistry, 109, 325-331 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>914</sup> Alvarez-Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010b), *Polyphenol* composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking, Food Chem, 119, 770-778 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

915 Guo, X.D., Ma, Y.J., Parry, J., Gao, J.M., Yu, L.L., Wang, M. (2011), Phenolics content and antioxidant activity of tartary buckwheat from different locations, Molecules, 16 (12), 9850-9867 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

916 Inglett, G.E., Chen, D., Berhowa, M., Lee, S. (2011), Antioxidant activity of commercial buckwheat flours and their free and bound phenolic compositions, Food Chemistry, 125, 923-929 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Skrabanja, V., Laerke, H.N., Kreft, I. (1998), Effects of hydrothermal processing of buckwheat (Fagopyrum esculentum Möench) groats on starch enzymatic availability in vitro and in vivo in rats, Journal of Cereal Science, 28, 209-214.

Vollmanova et al., 2013<sup>919</sup>). Acizii fenolici sunt reprezentați de acidul phidroxibenzoic, acidul ferulic, acidul protocatechuic, acidul p-cumaric, acidul galic, acidul cafeic, acidul vanilic, acidul siringic (Guo et al., 2011), acidul clorogenic (Guo et al., 2002<sup>920</sup>; Sytar, 2014<sup>921</sup>) și acidul p-metoxicinamic (Adisakwattana et al., 2005<sup>922</sup>). Flavonoidele<sup>923</sup> din hrișcă (Watanabe, 2007<sup>924</sup>; Zielińska şi Zieliński, 2009; Filipčev et al., 2011; Ren şi Sun, 2014<sup>925</sup>) sunt reprezentate de rutin<sup>926</sup> (Gupta et al., 2012<sup>927</sup>; Zhang et al., 2012<sup>928</sup>; Ahmed et

<sup>917</sup> Sedej, I., Sakaè, M., Mandiæ, A., Mišan, A., Tumbas, V., Canadanoviæ-Brunet, J. (2012), Buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) grain and fractions: antioxidant compounds and activities, Journal of Food Science, 77, C954-C959 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>918</sup> Yoo, J., Kim, Y., Yoo, S.-H., Inglett, G.E., Lee, S. (2012a), Reduction of rutin loss in buckwheat noodles and their physicochemical characterization, Food Chemistry 132, 2107-

<sup>919</sup> Vollmanova, A., Margitanova, E., Toth, T., Timoracka, M., Urminska, D., Bojnanska, T., Čicova, I. (2013), Cultivar influence on total polyphenol and rutin contents and total antioxidant capacity in buckwheat, amaranth, and quinoa seeds, Czech J. Food Sci, 31 (6), 589-595 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>920</sup> Guo, Y., Fan, L., Wang, X., Zhang, L. (2002), Discussion about NaNO2-Al(NO3)3-NaOH colorimetry for determination of total flavonoids, Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis, 22(2), 97–99 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>921</sup> Sytar, O. (2014), Phenolic acids in the inflorescences of different varieties of buckwheat and their antioxidant activity, Journal of King Saud University - Science (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>922</sup> Adisakwattana, S., Roengsamran, S., Hsu, W.H., Yibchok-Anun, S. (2005), Mechanisms of antihyperglycemic effect of p-methoxycinnamic acid in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, Life Sci, 78 (4), 406-412.

<sup>923</sup> Conținutul total de flavonoide este mai ridicat în specia Fagopyrum tataricum (Sharma et al., 2012).

<sup>924</sup> Watanabe, M. (2007), An anthocyanin compound in buckwheat sprouts and its contribution to antioxidant capacity, Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 71, 579-582 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>925</sup> Ren, S.-C., Sun, J.-T. (2014), Changes in phenolic content, phenylalanine ammonia-lyase (PAL) activity, and antioxidant capacity of two buckwheat sprouts in relation to germination, Journal pf functional foods, 298-304 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>926</sup> Specia de hriscă Fagopyrum tataricum conține cantități mai mari de rutin (1,67%) în raport cu cea obișnuită, Fagopyrum esculentum (Jiang et al., 2007).

Gupta, N., Naik, P.K., Chauhan, R.S. (2012), Differential transcript profiling through cDNA-AFLP showed complexity of rutin biosynthesis and accumulation in seeds of a nutraceutical food crop (Fagopyrum spp.), BMC Genomics, 13:231.

<sup>&</sup>lt;sup>928</sup> Zhang, Z., Zhou, M., Tang, Y., Li, F., Tang, Y., Shao, J. et al. (2012), Bioactive compounds in functional buckwheat food, Food Research International, 49(1), 389-395.

al., 2013<sup>929</sup>; Sytar, 2014), orientin, izoorientin, vitexin, izovietexin (Sharma et al., 2012<sup>930</sup>), quercetină<sup>931</sup> (Fabjan et al., 2003<sup>932</sup>; Fusi et al., 2003<sup>933</sup>; Morishita et al., 2007<sup>934</sup>; Ushida et al., 2008<sup>935</sup>; Hirose et al., 2010<sup>936</sup>), quercitrină (Fabjan et al., 2003; Fusi et al., 2003; Ushida et al., 2008; Sytar, 2014), antocianine (Watanabe et al., 1997<sup>937</sup>; Watanabe, 1998<sup>938</sup>; Watanabe, 2007; Park et al., 2011a<sup>939</sup>), catechine (Watanabe et al., 1997; Watanabe, 1998; Morishita et al., 2007; Watanabe, 2007) și hiperină (Watanabe et al., 1997; Quettier-Deleu et al., 2000; Morishita et al., 2007). Alți compuși biologic activi din hriscă sunt: resveratrolul (Watanabe et al., 1997; Watanabe, 1998;

930 Sharma, P., Ghimeray, A.K., Gurung, A., Jin, C.W., Rho, H.S., Cho, D.H. (2012), Phenolic contents, antioxidant and a-glucosidase inhibition properties of Nepalese strain buckwheat vegetables, Afr. J. Biotechnol, 11 (1), 184-190.

Quercetina și quercitrina (Fabjan et al., 2003; Fusi et al., 2003; Ushida et al., 2008; Sytar,

2014) din hrișcă prezintă activitate antidiabetică (Ushida et al., 2008).

932 Fabjan, N., Rode, J., Kosir, I. J., Wang, Z. H., Zhang, Z. (2003), Tartary buckwheat (Fagopyrum tataricum Gaertn) as a source of dietary rutin and quercitrin, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 51, 6452-6455 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

933 Fusi, F., Saponara, S., Pessina, F., Gorelli, B., Sgaragli, G. (2003), Effects of quercetin and rutin on vascular preparations, Eur J Nutr, 42, 10-7 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

934 Morishita, T., Yamaguchi, H., Degi, K. (2007), The contribution of polyphenols to antioxidative activity in common buckwheat and tartary buckwheat grain, Plant Production Science, 10, 99-104 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

935 Ushida, Y., Matsui, T., Tanaka, M., Matsumoto, K., Hosoyama, H., Mitomi, A., Sagesaka, Y., Kakuda, T. (2008), Endothelium-dependent vasorelaxation effect of rutin-free tartary buckwheat extract in isolated rat thoracic aorta, Journal of Nutritional Biochemistry 19, 700-707 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

936 Hirose, Y., Fujita, T., Ishii, T., Ueno, N. (2010), Antioxidative properties and flavonoid composition of Chenopodium quinoa seeds cultivated in Japan, Food Chemistry 119, 1300-

1306 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>937</sup> Watanabe, M., Ohshita, Y., Tsushida, T. (1997), Antioxidant compounds from buckwheat (Fagopyrum esculentum Möench) hulls, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45, 1039-1044 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

938 Watanabe, M. (1998), Catechins as antioxidants from buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench) groats, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 46, 839-845 (toate referirile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

170

939 Park, N.I., Li, X., Suzuki, T., Kim, S.J., Woo, S.H., Park, C.H., Park, S.U. (2011a), Differential expression of anthocyanin biosynthetic genes and anthocyanin accumulation in Tartary Buckwheat cultivars 'Hokkai T8' and 'Hokkai T10', J Agric Food Chem, 56(6):2356-2361.

<sup>929</sup> Ahmed, A., Khalid, N., Ahmad, A., Abbasi, N.A., Latif, M.S.Z., Randhawa, M.A. (2013), Phytochemicals and biofunctional properties of buckwheat: A review, Journal of Agricultural Science, 1-21.

Watanabe, 2007), tocoferolii (Holasova et al., 2002; Zieliński et al., 2006940; Guo et al., 2011), taninurile, lignanii (Filipčev et al., 2011), D-chiro-inozitolul (Zielińska şi Zieliński, 2009; Mencinicopschi et al., 2012), glutationul (Zieliński et al., 2006), fitosterolii şi fagopiritolii<sup>941</sup> (Zielińska şi Zieliński, 2009; Filipčev et al., 2011).

### Amidon rezistent:

- component al amidonului nativ (Mencinicopschi et al., 2012);
- tip de amidon natural, sechestrat de lignină în celulele plantelor care este inaccesibil enzimelor digestive (Negulescu și Mencinicopschi, 2010<sup>942</sup>);
- o parte din amidon care ajunge intact la nivelul colonului (Hâncu et al., 2010<sup>943</sup>);
- reprezintă aproximativ 10% din amidonul din alimentație (Muir et al., 2004<sup>944</sup>);
- se găseste în leguminoase (Hâncu et al., 2010), banane (Negulescu și Mencinicopschi, 2010; Hâncu et al., 2010), în special în bananele verzi (Mencinicopschi et al., 2012), cereale integrale, porumb, orez (Mencinicopschi et al., 2012), cartofi (Hâncu et al., 2010; Mencinicopschi et al., 2012);
- reprezintă 33,5-37,8% din conținutul total de amidon al semințelor de hriscă (Skrabanja *et al.*, 1998);
- amidonul se prezintă sub formă de granulă cristalină formată din cristalite aciculare dispuse radiar în sferite (Mencinicopschi et al., 2012);
- amidonul nativ are în compoziție lanțuri de amiloză pură și lanțuri scurte de amiloză din amilopectină care se întrepătrund (Mencinicopschi et al., 2012);
- granulele de amidon nativ sunt atacate foarte lent de către enzimele amilazice datorită structurii lor bine ordonate; prin încălzirea în apă a granulelor de amidon, structura cristalină este distrusă parțial, o mare parte din lanturile de amiloză devin libere, iar cristalul se transformă într-o particulă uriașă care înglobează o cantitate importantă de apă (Mencinicopschi et al., 2012);
- după gelatinizare, amidonul se asimilează în proporție de 94-98% (Banu et al.,  $2007^{945}$ ):
- prin răcire și pierderea apei, amidonul "retrogradează", transformându-se din nou în cristalite de amiloză care sunt rezistente la digestia enzimatică din intestinul

941 Specia de hrișcă Fagopyrum tataricum prezintă un conținut mai ridicat de fagopiritoli în raport cu hrisca obișnuită (Steadman et al., 2000).

942 Negulescu, G.P., Mencinicopschi, Gh. (2010), Alimente pentru o viață sănătoasă: ghid de prevenție și terapeutică, Editura Litera, București, 78 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

943 Hâncu, N., Roman, G., Vereşiu, I.A. (2010), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Volumul 1, Editura Echinox, Cluj-Napoca, 354 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

944 Muir, J.G., Yeow, E.G., Keogh, J., Pizzey, C., Bird, A.R., Sharpe, K. et al. (2004), Combining wheat bran with resistant starch has more beneficial effects on fecal indexes than does wheat bran alone, Am J Clin Nutr, 79(6):1020-8.

Banu, C. (coordonator), Bărascu, E., Stoica, A., Nicolau, A. (2007), Suveranitate, securitate și siguranță alimentară, Editura ASAB, București, 46.

Zieliński, H., Michalska, A., Piskula, M.K., Kozlowska, H. (2006), Antioxidants in thermally treated buckwheat groats, Molecular Nutrition and Food Research, 50, 824-832 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

subțire (Dumitrescu, 2010; Mencinicopschi et al., 2012), se comportă ca și fibrele alimentare (Mencinicopschi et al., 2012), sunt supuse fermentației microbiene din intestinul gros (Dumitrescu, 2010), producând acizi grași cu lanț scurt, dintre care acidul butiric este utilizat preferențial de către celulele mucoasei colice (Hâncu et

reduce indicele glicemic al alimentelor (Christa și Soral-Śmietana, 2008; Kreft și

Germ, 2008);

amiloza întârzie digestia și absorbția, producând un răspuns glicemic si

insulinemic mai redus (Dumirescu, 2010);

- alimentele bogate în amidon rezistent au un index glicemic și o încărcătură glicemică scăzute, reduc nivelul postprandial al insulinei și cresc nivelul HDLcolesterolului (Mencinicopschi et al., 2012), fiind recomandate persoanelor cu rezistență la insulină, diabet zaharat și afecțiuni cardiovasculare (Mencinicopschi et al., 2012);
- amidonul rezistent este indicat și în dieta persoanelor supraponderale datorită proprietății acestuia de a induce rapid sațietatea prin capacitatea acestuia de a acumula apă și de a stimula arderea grăsimilor (Mencinicopschi et al., 2012);
- amidonul rezistent stimulează arderea grăsimilor din depozitele de tesut adipos, acidul butiric rezultat din fermentarea acestuia blocând utilizarea glucidelor (Mencinicopschi et al., 2012).

Amiloză [1<sup>946</sup>, 5<sup>947</sup>, 6<sup>948</sup>, 7<sup>949</sup>, 8<sup>950</sup>]:

termenul provine de la latinescul amylum, grecescul amylon - făină, amidon; -oză - sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe [7];

glucan [7], polizaharid [5, 6, 8];

- este alcătuit din lanțuri polizaharidice liniare care conțin între 100 și 1000 de molecule de glucoză [5, 6, 8] legate prin legături 1,4-α-glicozidice [5];
- face parte din compoziția amidonului [1, 5, 6, 7, 8] alături de amilopectină [7];

reprezintă 20-30% din masa granulei de amidon [5];

se dizolvă uşor în apă rece [5];

cu apa fierbinte nu formează coca de amidon [5];

reacționează cu iodul în soluție apoasă, generând o culoare albastră [5, 6, 8] care dispare la cald și reapare la rece [5].

Amilopectină [1<sup>951</sup>, 5<sup>952</sup>, 6<sup>953</sup>, 7<sup>954</sup>, 8<sup>955</sup>]:

947 Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor,

București, 21.

172

948 Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 34.

949 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 196.

950 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 23.

951 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 29.

952 Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 21.

953 Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 34.

954 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 195.

955 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 23.



<sup>946</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 30.

- polizaharid alcătuit din lanțuri ramificate [1, 5, 6, 8] de α-D-glucopiranoză [5, 6];
- lanţurile ramificate sunt compuse din 24-30 de resturi de glucoză unite prin legături 1→4 glicozidice în catena principală şi prin legături 1→6 în punctele de ramificaţie [1];
- face parte din compoziția amidonului [1, 5, 6, 7, 8], alături de amiloză [6, 7], fiind componentul majoritar al acestuia (80-85%) [1];
- reprezintă aproximativ 70-80% din masa unei granule de amidon, constituind învelişul exterior, insolubil al acesteia [5];
- unitatea structurală de bază este glucoza [5];
- se dizolvă în apă caldă și se transformă în gel sau coca de amidon [5];
- cu iodul se colorează în albastru-violet [5].

## Acid p-hidroxibenzoic [1956]:

- altă denumire: acid 4-hidroxibenzoic [1];
- acid fenolic care face parte din categoria derivaţilor acidului hidroxibenzoic;
- intermediar în sinteza ubichinonei din tirozină, la mamifere [1].

#### Acid ferulic:

- derivat al acidului cinamic care reprezintă până la 60% din capacitatea antioxidantă a tărâțelor de grâu (Mateo Anson et al., 2008; Vaher et al., 2010);
- există în formă legată (aproximativ 76%), fiind atașat, de obicei, la arabinoxilan și la alte polizaharide nedigerabile (Liu 2007; Mateo Anson *et al.*, 2009<sup>957</sup>);
- tărâțele de grâu pot ajunge în colon intacte unde sunt supuse digestiei de către microflora colonică, aducând beneficii la nivel local (Andreasen *et al.*, 2001b<sup>958</sup>);
- procesarea termică și fermentația facilitează eliberarea acidului ferulic și a altor compuși bioactivi (Mateo Anson *et al.*, 2009);
- are proprietăți antidiabetice (Kumar şi Pruth, 2014<sup>959</sup>);
- neutralizează radicalii liberi de la nivelul pancreasului, reduce stresul oxidativ, toxicitatea (Kumar și Pruth, 2014) și nivelul glucozei din sânge (Balasubashini *et al.*, 2004<sup>960</sup>; Ohnishi *et al.*, 2004<sup>961</sup>; Jung *et al.*, 2007<sup>962</sup>; Barone *et al.*, 2009<sup>963</sup>;

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 29.

<sup>957</sup> Mateo Anson, N., van den Berg, R., Havenaar, R., Bast, A., Haenen, G.R.M.M. (2009), *Bioavailability of ferulic acid is determined by its bioaccessibility*, J Cereal Sci, 49:296–300 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Andreasen, M.F., Landbo, A.K., Christensen, L.P., Hansen, A., Meyer, A.S. (2001b), Antioxidant effects of phenolic rye (Secale cereale L.) extracts, monomeric hydroxycinnamates and ferulic acid dehydrodimers on human low-density lipoproteins, J Agric Food Chem, 49: 4090–4096 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>959</sup> Kumar, N., Pruth, V. (2014), Potential applications of ferulic acid from natural sources, Biotechnology Reports, 4, 86–93 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Balasubashini, M.S., Rukkumani, R., Viswanathan, P., Menon, V.P. (2004), Ferulic acid alleviates lipid peroxidation in diabetic rats, Phytother, Res., 18, 310–314 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Ohnishi, M., Matuo, T., Tsuno, T., Hosoda, A., Nomura, E., Taniguchi, H., Sasaki, H., Morishita, H. (2004), Antioxidant activity and hypoglycemic effect of ferulic acid in STZ induced diabetic mice and KK-Ay mice, Biofactors, 21(1-4):315-9.



Asaduzzaman et al., 2014) prin stimularea activității glucokinazei, a producției de glicogen de la nivel hepatic (Jung et al., 2007) și a secreției de insulină<sup>964</sup> (Balasubashini et al., 2004; Jung et al., 2007; Adisakwattana et al., 2008<sup>965</sup>; Kumar și Pruth, 2014);

interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi *et al.*, 2000; Johnston *et al.*, 2005b), inhibă activitatea α-glucozidazei (Welsch *et al.*, 1989b; Adisakwattana *et al.*, 2009);

stimulează proliferarea celulelor beta-pancreatice (Kumar şi Pruth, 2014) şi absorbția glucozei în celulele musculare (Prabhakar şi Doble, 2009).

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);

inhibă agregarea trombocitelor (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

## Acid protocatechuic:

- acid fenolic care face parte din categoria derivaților acidului hidroxibenzoic;
- se găsește în ceapă, orez brun, prune, agrișe, struguri, migdale, ulei de măsline, rozmarin (Kakkar și Bais, 2014<sup>966</sup>);
- se caracterizează prin activitate antidiabetică, antioxidantă, antiinflamatoare, antitumorală, antiaterosclerotică, cardioprotectoare, hepatoprotectoare etc. (Kakkar și Bais, 2014).

### Acid p-cumaric:

- acid fenolic care face parte din categoria derivaţilor acidului hidroxicinamic (Pandey şi Rizvi, 2009);
- are proprietăți hipolipemiante (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Welsch et al., 1989b);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

#### Acid galic:

- sinonim: acid 3,4,5-trihidroxibenzoic (Jang et al., 2008<sup>967</sup>);

<sup>962</sup> Jung, E.H., Kim, S.R., Hwang, I.K., Ha, T.Y. (2007), *Hypoglycemic effects of a phenolic acid fraction of rice bran and ferulic acid in C57BL/KsJ-db/db mice*, J Agric Food Chem, 55:9800–4 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>963</sup> Barone, E., Calabrese, V., Mancuso, C. (2009), *Ferulic acid and its therapeutic potential as* 

<sup>963</sup> Barone, E., Calabrese, V., Mancuso, C. (2009), Ferulic acid and its therapeutic potential as a hormetin for age-related diseases, Biogerontology, 10:97–108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>964</sup> Creșterea secreției de insulină facilitează creșterea utilizării glucozei la nivelul țesuturilor extrahepatice, determinând diminuarea nivelului glicemiei (Balasubashini et al., 2004).

<sup>965</sup> Adisakwattana, S., Moonsan, P., Yibchok-Anun, S. (2008), *Insulin-releasing properties of a series of cinnamic acid derivatives in vitro and in vivo*, J. Agric. Food Chem., 56, 7838–7844.

<sup>966</sup> Kakkar, S., Bais, S. (2014), A review on protocatechuic acid and its pharmacological potential, Pharmacology, Volume 2014, Article ID 952943 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Jang, A., Srinivasan, P., Lee, N.Y., Song, H.P., Lee, J.W., Lee, M., Jo, C. (2008), Comparison of hypolipidemic activity of synthetic gallic acid-linoleic acid ester with mixture of gallic acid and linoleic acid, gallic acid, and linoleic acid on high-fat diet induced obesity in



- acid fenolic care face parte din categoria derivaților acidului hidroxibenzoic;
- compus polifenolic care se găsește în struguri (Jang et al., 2008; Mansouri et al., 2013<sup>968</sup>; Puttipan și Okonogi, 2014<sup>969</sup>), rubarbă, căpșuni, ananas (Jang et al., 2008), fructe de pădure, lămâi, vin (Mansouri et al., 2013; Puttipan și Okonogi, 2014);
- are efect hipoglicemiant, antiinflamator, antitumoral (Punithavathi et al., 2011<sup>970</sup>);
- inhibă activitatea α-amilazei (Dey et al., 2014) și a α-glucozidazei (Welsch et al.,  $1989b^{971}$ ).

#### Acid cafeic:

- acid fenolic care face parte din categoria derivaților acidului hidroxicinamic (Pandey și Rizvi, 2009);
- compus fenolic produs prin metabolismul secundar al plantelor (Shi et al., 2003<sup>972</sup>);
- este principalul derivat al acidului hidroxicinamic din dieta umană (Shi et al., 2003);
- se găsește în fructe și boabe de cafea (Shi et al., 2003);
- prezintă efecte antioxidante (Nardini et al., 1995<sup>973</sup>), antiinflamatorii (Chen et al., 1995<sup>974</sup>), antibacteriene (Ani et al., 2006<sup>975</sup>), anticancerigene (Kang et al., 2009<sup>976</sup>);

C57BL/6 Cr Slc mice, Chem. Biol. Interact., 174, 109–117 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mansouri, M.T., Farbood, Y., Sameri, M.J., Sarkaki, A., Naghizadeh, B., Rafeirad, M. (2013), Neuroprotective effects of oral gallic acid against oxidative stress induced by 6-hydroxydopamine in rats, Food Chem, 138:1028–1033 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Puttipan, R., Okonogi, S. (2014), Antioxidant activity of Rafflesiakerrii flower extract, Drug Discov Ther, 8:18–24 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>970</sup> Punithavathi, V.R., Prince, P.S.M., Kumar, R., Selvakumari, J. (2011), Antihyperglycaemic, antilipid peroxidative and antioxidant effects of gallic acid on streptozotocin induced diabetic Wistar rats, Eur J Pharmacol, 650:465–471.

Welsch, C.A., Lachance, P.A., Wasserman, B.P. (1989b), Effects of native and oxidized phenolic compounds on sucrase activity in rat brush border membrane vesicles, J. Nutr., 119, 1737–1740 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>972</sup> Shi, J., Yu, J., Pohorly, J.E., Kakuda, Y. (2003), *Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality*, J Med Food, 6: 291–299 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>973</sup> Nardini, M., D'Aquino, M., Tomassi, G., Gentili, V., Di Felice, M., Scaccini, C. (1995), Inhibition of human low density lipoprotein oxidation by caffeic acid and other hydroxycinnamic acid derivatives, Free Radical Biology and Medicine 19: 541–552.

nyaroxycinnamic acia derivatives, The Radical Biology and analgesic activities from <sup>974</sup> Chen, Y.F., Tsai, H.Y., Wu, T.S. (1995), Anti-inflammatory and analgesic activities from roots of Angelica pubescens, Planta Med, 61: 2–8.

Ani, V., Varadaraj, M.C., Naidu, K.A. (2006), Antioxidant and antibacterial activities of polyphenolic compounds from bitter cumin (Cuminum nigrum L.), Eur Food Res Technol 224: 109–115.

Kang, N.J., Lee, K.W., Shin, B.J., Jung, S.K., Hwang, M.K., Bode, A.M. et al. (2009), Caffeic acid, a phenolic phytochemical in coffee, directly inhibits Fyn kinase activity and UVB-induced COX-2 expression, Carcinogenesis 30: 321–330.

stimulează secreția de insulină și absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Tousch et al., 2008);

interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu, SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi et al., 2000977. Johnston et al., 2005b<sup>978</sup>);

inhibă activitatea  $\alpha$ -amilazei (Narita și Inouye, 2009<sup>979</sup>) și a  $\alpha$ -glucozidazei (Welsch et al., 1989b; Ishikawa et al., 2007980; Adisakwattana et al., 2009981).

#### Acid siringic:

- acid 4-hidroxi-3,5-dimetoxibenzoic (Muthukumaran et al., 2013982);
- compus fenolic care inhibă dezvoltarea cataractei diabetice prin inhibarea activității aldoză-reductazei (Wei et al., 2012983);
- efectul antidiabetic al acidului siringic se poate datora stimulării eliberării insulinei de la nivelul celulelor beta-pancreatice existente si/sau al celulelor regenerate ale pancreasului, îmbunătățirii sensibilității la insulină, inhibării absorbției intestinale a glucozei sau creșterii utilizării glucozei de către tesuturile periferice (Muthukumaran et al., 2013).

# Acid clorogenic [1984]:

- compus cu structura: acid 3-O-(3,4-dihidroxicinamoil)-D-quinic [1];
- acid fenolic care face parte din categoria derivaților acidului hidroxicinamic;
- 977 Kobayashi, Y., Suzuki, M., Satsu, H., Arai, S., Hara, Y., Suzuki, K. et al. (2000), Green tea polyphenols inhibit the sodium-dependent glucose transporter of intestinal epithelial cells by a competitive mechanism, J Agric Food Chem, 48:5618-5623 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- <sup>978</sup> Johnston, K., Sharp, P., Clifford, M., Morgan, L. (2005b), Dietary polyphenols decrease glucose uptake by human intestinal Caco-2 cells, FEBS Lett, 579:1653-1657 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- 979 Narita, Y., Inouye, K. (2009), Kinetic analysis and mechanism on the inhibition of chlorogenic acid and its components against porcine pancreas alpha-amylase isozymes I and II, J. Agric. Food Chem., 57, 9218-9225 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- 980 Ishikawa, A., Yamashita, H., Hiemori, M., Inagaki, E., Kimoto, M., Okamoto, M., Tsuji, H., Memon, A.N., Mohammadio, A., Natori, Y. (2007), Characterization of inhibitors of postprandial hyperglycemia from the leaves of Nerium indicum, J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo), 53, 166-173 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- 981 Adisakwattana, S., Chantarasinlapin, P., Thammarat, H., Yibchok-Anun, S. (2009), A series of cinnamic acid derivatives and their inhibitory activity on intestinal alpha-glucosidase, J. Enzyme Inhib. Med. Chem., 24, 1194-1200.
- 982 Muthukumaran, J., Srinivasan, S., Venkatesan, R.S., Ramachandran, V., Muruganathan, U. (2013), Syringic acid, a novel natural phenolic acid, normalizes hyperglycemia with special reference to glycoprotein components in experimental diabetic rats, Journal of Acute Disease, 304-309 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- 983 Wei, X., Chen, D., Yi, Y., Qi, H., Gao, X., Fang, H., Gu, Q., Wang, L., Gu, L. (2012), Syringic acid extracted from herba dendrobii prevents diabetic cataract pathogenesis by inhibiting aldose reductase activity, Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine Volume 2012, Article ID 426537.
- <sup>984</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 8.

- substanță taninică care se găsește în ceai [1];
- acid fenolic care face parte din categoria derivaţilor acidului hidroxicinamic (Pandey şi Rizvi, 2009);
- prezintă activitate antioxidantă (Dufour și Garnier, 2012);
- diminuează producția hepatică de glucoză prin inhibarea activității glucoză-6-fosfatazei (Roman et al., 2010<sup>985</sup>);
- inhibă absorbția glucozei și transportul intestinal al acesteia (Dembinska-Kiec et al., 2008<sup>986</sup>; Roman et al., 2010);
- interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 şi SGLT2 (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b), inhibă activitatea α-amilazei (Funke şi Melzig, 2005<sup>987</sup>; Narita şi Inouye, 2009) şi a α-glucozidazei (Iwai et al., 2006<sup>988</sup>; Ishikawa et al., 2007);
- stimulează absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Tousch et al., 2008); Prabhakar și Doble, 2009) și secreția de insulină (Tousch et al., 2008);
- reglează nivelul sanguin al glucozei (Dufour și Garnier, 2012);
- crește concentrația peptidului-1 glucagon-like (GLP-1) (Roman et al., 2010).

#### Acid p-metoxicinamic:

- derivat al acidului cinamic (Adisakwattana et al., 2005);
- are proprietăți hipoglicemiante (Adisakwattana et al., 2005), hipocolestelomiante (Lee et al., 2003<sup>990</sup>), hepatoprotectoare (Lee et al., 2002<sup>991</sup>), neuroprotectoare (Kim et al., 2002<sup>992</sup>);

Roman, G., Fodor, A., Ghimpeţeanu, G., Moldovan, L., Szentágotai, L. (2010), Capitolul 10, *Bazele teoretice ale nutriției* în Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice (2010), Hâncu, N., Roman, G., Vereşiu, I.A., volumul 1, Editura Echinox, Cluj-Napoca, 458 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Dembinska-Kiec, A., Mykkänen, O., Kiec-Wilk, B., Mykkänen, H. (2008), *Antioxidant phytochemicals against type 2 diabetes*, Br J Nutr, 99:109–17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>987</sup> Funke, I., Melzig, M.F. (2005), Effect of different phenolic compounds on alpha-amylase activity: Screening by microplate-reader based kinetic assay, Pharmazie, 60, 796–797 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>988</sup> Iwai, K., Kim, M.Y., Onodera, A., Matsue, H. (2006), *Alpha-glucosidase inhibitory and antihyperglycemic effects of polyphenols in the fruit of Viburnum dilatatum Thunb*, J. Agric. Food Chem., 54, 4588–4592 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>989</sup> Tousch, D., Lajoix, A.-D., Hosy, E. et al. (2008), Chicoric acid, a new compound able to enhance insulin release and glucose uptake, Biochemical and Biophysical Research Communications, 377, 1, 131–135 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>990</sup> Lee, J.S., Bok, S.H., Park, Y.B., Lee, M.K., Choi, M.S. (2003), 4-Hydroxycinnamate lowers plasma and hepatic lipids without changing antioxidant enzyme activities, Ann Nutr Metab, 47:144–51.

<sup>991</sup> Lee, E.J., Kim, S.R., Kim, J, Kim, Y.C. (2002), Hepatoprotective phenylpropanoids from Scrophularia buergeriana roots against CCl4-induced toxicity: action mechanism and structure-activity relationship, Planta Med, 68:407–11.

Scanned with OKEN Scanner

- reprezintă un inhibitor necompetitiv al α-glucozidazei (Adisakwattana et al...
- prezintă cea mai accentuată activitate inhibitorie dintre derivații acidului cinamic (Adisakwattana et al., 2004);
- în studiile efectuate in vitro, a redus semnificativ nivelul glicemiei prin stimularea activității enzimelor glicolitice și inhibarea enzimelor gluconeogenetic (Adisakwattana et al., 2005).

Antocianină [5<sup>994</sup>, 6<sup>995</sup>, 8<sup>996</sup>]:

- termenul provine de la grecescul anthos floare; kyanos albastru închis [5];
- pigment flavonoid [6, 8], de natură glicozidică sintetizat în plante [5];
- se găsește în sucul vacuolar al unor țesuturi [5, 8], dar mai ales în flori și fructe [5], colorându-le în albastru, roșu sau violet [6, 8], portocaliu sau combinații ale acestora [5];
- lumina, pH-ul etc. influențează concentrația și culoarea antocianinelor [5];
- dau culoare albastră-purpurie în mediu alcalin și roz-roșu în soluție acidă [5];
- principalele antocianine sunt: delfinidina din nemțișor (mov-albastră), pelargonidina din mușcată (roz, roșie, roșu intens, roșu-orange), cianidina în florile purpurii și vișinii [5];
- unul dintre principalii pigmenți cu proprietăți antioxidante din morcovi (Dias,
- prezintă activitate hipoglicemiantă (Mirmiran et al., 2014997);
- îmbunătățesc rezistența la insulină (Grace et al., 2009; Stull et al., 2010998; Liu et al., 2011b<sup>999</sup>);
- inhibă activitatea α-glicozidazei (Dey et al., 2014);

<sup>992</sup> Kim, S.R., Sung, S.H., Jang, Y.P., Markelonis, G.J., Oh, T.H., Kim, Y.C. (2002), E-pmethoxycinnamic acid protects cultured neuronal cells against neurotoxicity induced by glutamate, Br J Pharmacol, 135:1281-91.

Adisakwattana, S., Sookkongwaree, K., Roengsumran, S., Petsom, A., Ngamrojnavanich, N., Chavasiri, W. et al. (2004), Structure-activity relationships of trans-cinnamic acid derivatives on alphaglucosidase inhibition, Bioorg Med Chem Lett, 14:2893-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>994</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 29.

<sup>995</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 42.

<sup>996</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 35.

<sup>997</sup> Mirmiran, P., Bahadoran, Z., Azizi F. (2014), Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: a review, World Journal of Diabetes, 5(3): 267-281 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>998</sup> Stull, A.J., Cash, K.C., Johnson, W.D., Champagne, C.M., Cefalu, W.T. (2010), Bioactives in blueberries improve insulin evidence-based complementary and alternative medicine 27 sensitivity in obese, insulin-resistant men and women, Journal of Nutrition, 140, 10, 1764-1768 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>999</sup> Liu, Y., Wang, D., Zhang, D. et al. (2011b), Inhibitory effect of blueberry polyphenolic compounds on oleic acid-induced hepatic steatosis in vitro, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 59, 22, 12254–12263.

- diminuează digestia și absorbția carbohidraților, răspunsul glicemic postprandial și nivelul hemoglobinei glicozilate, oferă protecție împotriva leziunilor oxidative (Mirmiran et al., 2014);
- stimulează producția de insulină (Mencinicopschi et al., 2012);
- modulează metabolismul țesutului adipos, îmbunătățesc disfuncția adipocitelor și stimulează secreția de adipocitokine în cazul rezistenței la insulină, stimulează beta-oxidarea și diminuează acumularea de grăsime de la nivelul adipocitelor (Tsuda et al., 2003<sup>1000</sup>);
- stimulează fluxul sanguin, previn microangiopatia indusă de diabetul zaharat, cresc permeabilitatea microvasculară, reduc agregarea leucocitelor în peretele celular vascular și îmbunătățesc filtrarea capilară a albuminei (Ghosh și Konishi, 2007<sup>1001</sup>);
- inhibă agregarea plachetară, împiedicând formarea trombilor (Hubbard et al., 2004<sup>1002</sup>).
- prezintă proprietăți antioxidante și neuralizează acțiunea radicalilor liberi (Fowke et al., 2003; Jagdish Singh et al., 2006; Shafi et al., 2012);
- intervin benefic asupra fragilității capilarelor, favorizează regenerarea tunicii vasculare a retinei și previn retinopatia diabetică (Gelabert, 2013).

#### Resveratrol:

- face parte din categoria stilbenilor;
- are proprietăți antidiabetice (Harikumar *et al.*, 2008<sup>1003</sup>; Szkudelska şi Szkudelski, 2010<sup>1004</sup>), hepatoprotectoare, antitumorale, antiinflamatorii, imunomodulatoare (Szkudelska şi Szkudelski, 2010), antioxidante, cardioprotectoare (Holthoff *et al.*, 2010; Sun, 2010);
- prezintă efecte benefice în tratamentul diabetului zaharat de tip 2 (Chang et al., 2013) și al complicațiilor asociate acestuia (Hong et al., 2012<sup>1005</sup>; Chang et al., 2013);
- întârzie progresia acestei afecțiuni metabolice (Bahadoran *et al.*, 2013), îmbunătățește controlul glicemic în cazul acestor pacienți (Bhatt *et al.*, 2012<sup>1006</sup>),

<sup>1000</sup> Tsuda, T., Horio, F., Uchida, K., Aoki, H., Osawa, T. (2003), Dietary cyanidin 3-O-beta-D-glucoside-rich purple corn color prevents obesity and ameliorates hyperglycemia in mice, J Nutr, 133:2125–2130.

<sup>1001</sup> Ghosh, D., Konishi, T. (2007), Anthocyanins and anthocyanin-rich extracts: role in diabetes and eye function, Asia Pac J Clin Nutr, 16:200–208.

Hubbard, G.P., Wolffram, S., Lovegrove, J.A., Gibbins, J.M. (2004), Ingestion of quercetin inhibits platelet aggregation and essential components of the collagen stimulated platelet activation pathway in humans, J Thromb Haemost, 2:2138–2145 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Harikumar, K.B., Aggarwal, B.B. (2008), Resveratrol: a multitargeted agent for age-associated chronic diseases, Cell Cycle, 7: 1020–35 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1004</sup> Szkudelska, K., Szkudelski, T. (2010), *Resveratrol, obesity and diabetes*, European Journal of Pharmacology, 635, 1–3, 1–8 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Hong, Y.J., Kim, N., Lee, K. et al. (2012), Korean red ginseng (Panax ginseng) ameliorates type 1 diabetes and restores immune cell compartments, Journal of Ethnopharmacology, 144, 2, 225–233.

toleranța la glucoză (Szkudelski și Szkudelska, 20111007) și funcția celulelor betapancreatice (Chang et al., 2013);

atenuează distrugerea (Szkudelski și Szkudelska, 2011; Bahadoran et al., 2013) si previne moartea celulelor beta-pancreatice (Vetterli et al., 2011 1008; Do et al.,

2012<sup>1009</sup>; Ku et al., 2012<sup>1010</sup>);

îmbunătățește rezistența la insulină (Harikumar et al., 2008; Do et al., 2012: Chang et al., 2013), stimulează secreția de insulină mediată de glucoză de la nivel beta-celular (Vetterli et al., 2011);

stimulează absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare și al adipocitelor

(Park et al., 2007; Zhang et al., 2011);

reduce stresul oxidativ (Sharma et al., 2006<sup>1011</sup>; Chen et al., 2007<sup>1012</sup>; Szkudelski şi Szkudelska, 2011);

atenuează disfuncția renală (Sharma et al., 2006; Chen et al., 2007), inhibă

nefropatia diabetică (Chen et al., 2007).

#### Lignani:

dimeri fenilpropanoidici în care unitățile fenilpropan sunt legate de atomii de carbon centrali ai lanțurilor laterale (Umezawa, 2003<sup>1013</sup>);

se găsesc în concentrații ridicate în semințele de in și în cereale (Bahadoran et al.,

2013);

în studiile in vivo și in vitro, administrarea complexelor de lignanii din semințe de in a îmbunătățit hiperglicemia și markerii diabetului zaharat de tip 2 (Adolphe et al., 2010<sup>1014</sup>; Barre et al., 2012<sup>1015</sup>).

Bhatt, J.K., Thomas, S., Nanjan, M.J. (2012), Resveratrol supplementation improves glycemic control in type 2 diabetes mellitus, Nutrition Research, 32, 7, 537–541.

Szkudelski, T., Szkudelska, K. (2011), Anti-diabetic effects of resveratrol, Ann NY Acad

Sci, 1215:34-39 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1008 Vetterli, L., Brun, T., Giovannoni, L., Bosco, D., Maechler, P. (2011), Resveratrol potentiates glucose-stimulated insulin secretion in INS-1E  $\beta$ -cells and human islets through a SIRT1-dependent mechanism, Journal of Biological Chemistry, 286, 8, 6049-6060 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1009 Do, G.M., Jung, U.J., Park, H.J. et al. (2012), Resveratrol ameliorates diabetes-related metabolic changes via activation of AMP activated protein kinase and its downstream targets in db/db mice, Molecular Nutrition & Food Research, 56, 8, 1282-1291 (toate referirile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

1010 Ku, C.R., Lee, H.J., Kim, S.K. et al. (2012), Resveratrol prevents streptozotocin-induced diabetes by inhibiting the apoptosis of pancreatic beta-cell and the cleavage of poly (ADP-

ribose) polymerase, Endocrine Journal, 59, 2, 103-109.

1011 Sharma, S., Anjaneyulu, M., Kulkarni, S.K., Chopra, K. (2006), Resveratrol, a polyphenolic phytoalexin, is also found to attenuate diabetic nephropathy in rats, Pharmacology, 76(2), 69-75 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

Chen, W.P., Chi, T.C., Chuang, L.M., Su, M.J. (2007), Resveratrol enhances insulin secretion by blocking K(ATP) and K(V) channels of beta cells, Eur J Pharmacol, 568:269-77

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1013</sup> Umezawa, T. (2003), Diversity in lignan biosynthesis, Phytochem. Rev., 2, 371–390.

### D-chiro-inozitol:

- compus cu rol în transducția semnalului insulinei (Filipčev et al., 2011);
- prezintă activitate hipoglicemiantă (Mencinicopschi et al., 2012);
- creste sensibilitatea la insulină (Whiting et al., 2013<sup>1016</sup>).

### Fitosterol [7<sup>1017</sup>]:

- termenul provine de la grecescul phyton plantă; stereos solid, în relief; sufixul
- termen generic pentru toți sterolii din regnul vegetal [7];
- blochează absorbția colesterolului (cu care sunt înrudiți din punct de vedere structural) și facilitează eliminarea acestuia din organism (Kar. 2007<sup>1018</sup>):
- nu sunt sintetizați de către corpul uman și provin exlusiv din alimentație (Calpe-Berdiel et al., 2008<sup>1019</sup>);
- cei mai răspânditi fitosteroli sunt \( \beta\)-sitosterolul, stigmasterolul și campesterolul (Calpe-Berdiel et al., 2008);
- oferă protecție împotriva afecțiunilor cardiovasculare și reduc riscul apariției aterosclerozei (Calpe-Berdiel et al., 2008), cancerului de sân, de prostată și de colon (Jones si AbuMweis, 2009<sup>1020</sup>);
- au proprietăți antiinflamatorii și imunomodulatoare (Bouic, 2002<sup>1021</sup>).

#### Fagopiritoli:

- derivați ai D-chiro-inozitolului (Filipčev et al., 2011);
- sunt similari din punct de vedere structural mediatorului de insulină deficient în diabetul zaharat de tip 2 (Ueda et al., 2005);
- prezintă o serie de beneficii în tratamentul diabetului zaharat (Steadman et al., 2000<sup>1022</sup>; Ueda et al., 2005<sup>1023</sup>).
- <sup>1014</sup> Adolphe, J.L., Whiting, S.J., Juurlink, B.H.J., Thorpe, L.U., Alcorn, J. (2010), Health effects with consumption of the flax lignan secoisolariciresinol diglucoside, Br. J. Nutr., 103, 929-938.
- <sup>1015</sup> Barre, D.E., Mizier-Barre, K.A., Stelmach, E., Hobson, J., Griscti, O., Rudiuk, A., Muthuthevar, D. (2012), Flaxseed lignan complex administration in older human type 2 diabetics manages central obesity and prothrombosis-an invitation to further investigation into polypharmacy reduction, J. Nutr. Metab., 585170.
- Whiting, L., Danaher, R.N., Ruggiero, K., Lee, C.C., Chaussade, C., Mulvey, T., Phillips, A., Loomes, K.M. (2013), D-chiro-inositol attenuates epinephrine-stimulated hepatic glucose output in the isolated perfused liver independently of insulin, Horm Metab Res., 45(5):394-7. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 522.
- 1018 Kar, A. (2007), Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology, New Age International Private Limited: New Dehli, India, 156-163.
- Calpe-Berdiel, L., Escolà-Gil, J.C., Blanco-Vaca, F. (2008), New insights into the molecular actions of plant sterols and stanols in cholesterol metabolism, Atherosclerosis, 203, 18-31 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- Jones, P.J.H., AbuMweis, S.S. (2009), Phytosterols as functional food ingredients: linkages to cardiovascular disease and cancer, Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care, 12, 147-151.
- Bouic, P.J. (2002), Sterols and sterolins: New drugs for the immune system?, Drug Discov. Today, 15, 775-778.
- 1022 Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Schuster, R.L., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L. (2000), Fagopyritols, D-chiro-inositol, and other soluble carbohydrates in buckwheat seed milling fractions, J Agric Food Chem, 48(7):2843-2847.

181

Hrișca previne incidența diabetului zaharat de tip 2, îmbunătățeste toleranța la glucoză la pacienții cu diabet zaharat (Edwardson, 1996 1024), prezintă activitate hipoglicemiantă (Kawa et al., 2003 1025; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012), inhibă activitatea α-amilazei (Lee et al., 2008<sup>1026</sup>). Are acțiune hipocolesterolemiantă (He et al., 1995<sup>1027</sup>; Dufour și Garnier, 2012) și antioxidantă (Alvarez-Jubete et al., 2010b; Guo et al., 2011; Inglett et al., 2011; Sedej et al., 2012; Vollmanova et al., 2013; Ren și Sun. 2014). Se recomandă consumul acesteia ca atare sau sub formă de preparate din făină (biscuiți) (Mencinicopschi et al., 2012).

Orezul (Oryza sativa)

182

Orezul nedecorticat este recomandat persoanelor cu diabet zaharat (Franke şi Hauner, 2010; Duță, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Chiriac, 2013<sup>1028</sup>). Acesta conține: amidon rezistent<sup>1029</sup> (Badea, 2011, Mencinicopschi et al., 2012), vitamine, minerale, fibre alimentare (Franke și Hauner, 2010) și echilibrează nivelul glicemiei (Dufour și Garnier, 2012).

Orezul brun se caracterizează printr-o încărcătură glicemică și un indice glicemic mai reduse comparativ cu orezul alb, un aport ridicat de fibre alimentare (Callegaro și Tirapegui, 1996<sup>1030</sup>) solubile și insolubile (Mallette, 2009; Bilic, 2011), arginină (Cohen, 2014), vitamine, minerale (Callegaro și

1024 Edwardson, S. (1996), Buckwheat: pseudocereal and nutraceutical, In J. Janick (Ed.), Progress in new crops. Alexandria, VA: ASHS Press.

1025 Kawa, J.M., Taylor, C.G., Przybylski, R. (2003), Buckwheat concentrate reduces serum glucose in streptozotocin-diabetic rats, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 7287-

<sup>1026</sup> Lee, M. H., Lee, J. S., Yang, H. C. (2008), α-Amylase inhibitory activity of flower and leaf extracts from buckwheat (Fagopyrum esculentum), Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 37, 42–47.

1027 He, J., Klag, J.M., Whelton, P.K., Mo, J.-P., Chen, J.-Y., Qian, M.-C. et al. (1995), Oats and buckwheat intakes and cardiovascular disease risk factors in an ethnic minority of China, American Journal of Clinical Nutrition, 61, 366-372.

1028 Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București, 17-67, 74 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1029 Amidonul, prezent în cantitate ridicată în orez, stimulează senzația de sațietate (Badea, 2011, 52; Mencinicopschi et al., 2012, 631).

1030 Callegaro, Mda D., Tirapegui, J. (1996), Comparison of the nutritional value between brown rice and white rice, Arq Gastroenterol, 33: 225-231 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1023</sup> Ueda, T., Coseo, M.P., Harrell, T.J., Obendorf, R.L. (2005), A multifunctional galactinol synthase catalyzes the synthesis of fagopyritol A1 and fagopyritol B1 in buckwheat seed, Plant Science, 168, 681-690 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Tirapegui, 1996): zinc, crom<sup>1031</sup> (Bilic, 2011), magneziu (Barnard, 2011) și compuși bioactivi: acid fitic, polifenoli, tocoferoli, tocotrienoli (Callegaro și Tirapegui, 1996) și  $\gamma$ -orizanol (Zhang et al., 2013b<sup>1032</sup>). Orezul brun intervine în controlul glicemiei (Shimabukuro et al., 2014<sup>1033</sup>), acționând asupra homeostaziei carbohidraților prin inhibarea activității α-glucozidazei (Yao et al., 2009<sup>1034</sup>), normalizează profilul lipidic, are efecte benefice asupra obezitătii abdominale și a funcției hepatice la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Shimabukuro et al., 2014).

Arginină [1<sup>1035</sup>, 2<sup>1036</sup>, 7<sup>1037</sup>]:

- termenul provine de la grecescul arginoeis alb-argintiu [7];
- abreviere: Arg [1, 7];
- simbolul în formula proteinelor: R [7];
- alte denumiri: N<sup>5</sup>-amidino-ornitină, acidul α-amino-δ-guanidinovaleric, acidul 2amino-5-guanidinopentanoic [1];
- compus cu structura  $H_2N C$  (=NH) NH  $[CH_2]_3$ -CH(NH<sub>2</sub>)-COOH [1];
- este un aminoacid chiral, proteinogen și glucogenic [1], produs în mod natural în organism (Cohen, 2014);
- face parte din structura proteinelor [7];
- funcția amidină îi conferă un caracter puternic hidrofil [7];
- are rol în ureogeneză [2, 7]: hidroliza argininei catalizată de arginază eliberează o moleculă de uree [7];
- reprezintă precursorul oxidului nitric și al creatinei [7];
- este sintetizabilă la om [7];
- la pH fiziologic are caracter bazic, resturile arginil din structura proteinelor fiind încărcate pozitiv [1];
- concentația plasmatică de arginină este de 30-145 nmol/l (0,5-2,5 mg/dl) [7];
- D-arginina nu există în natură [1];
- prezintă acțiune hipoglicemiantă (Ross, 2001; Ojewole, 2002), contribuind la menținerea unui nivel normal al glicemiei (Cohen, 2014);
- diminuează rezistența la insulină (Cohen, 2014);
- crește producția de oxid de azot, determinând creșterea numărului de mitocondrii și eliminarea glucozei și a lipidelor de la nivelul țesuturilor (Cohen, 2014);

<sup>1031</sup> Zincul și cromul intervin în sinteza insulinei (Bilic, 2011, 407).

Zhang, P., Tang, H., Chen, K., Chen, Y., Xu, D. (2013b), Biological variations of hematologic parameters determined by UniCel DxH 800 hematology analyzer, Arch Pathol Lab Med, 137: 1106-1110.

1033 Shimabukuro, M., Higa, M., Kinjo, R., Yamakawa, K., Tanaka, H., Kozuka, C., Yabiku, K., Taira, S., Sata, M., Masuzaki, H. (2014), Effects of the brown rice diet on visceral obesity and endothelial function: the BRAVO study, Br J Nutr, 111: 310-320 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1034 Yao, Y., Sang, W., Zhou, M., Ren, G. (2009), Antioxidant and α-glucosidase inhibitory activity of colored grains in China, J. Agric. Food Chem., 58, 770-774.

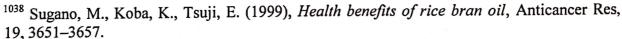
Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 41.

1036 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 62. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 229.

- este utilă în alimentația copiilor în perioada de creștere și în hrana animalelor [7]. γ-orizanol:
- compus bioactiv prezent în special în tărâțele și germenii de orez (Sugano et al., 1999<sup>1038</sup>);
- are proprietăți antioxidante, antiinflamatoare, antitumorale (Islam et al., 2011<sup>1039</sup>), hipoglicemiante (Mohan et al., 2014<sup>1040</sup>; Kozuka et al., 2015<sup>1041</sup>);
- îmbunătățește funcționarea celulelor beta-pancreatice (Zhang et al., 2013b) și secreția de insulină (Kozuka et al., 2013<sup>1042</sup>; Zhang et al., 2013b);
- previne apariția diabetului zaharat de tip 2 (Zhang et al., 2013b);
- modulează stresul oxidativ indus de o alimentație bogată în grăsimi (Zhang et al., 2013b).

Glucozidază [1<sup>1043</sup>, 7<sup>1044</sup>]:

- termenul provine de la grecescul glykys dulce; ozid indică un glucid; sufixul ază [7];
- enzimă din clasa hidrolazelor: maltaza (α-glucozidază) în sucul intestinal, celobiaza în rinichi, ficat şi mucoasa intestinală [7];
- glicozidază care catalizează reacția de hidroliză a unor compuşi O-glucozil (EC 3.2.1), N-glucozil (EC 3.2.2) şi S-glucozil (EC 3.2.3) [1];
  - 1. α-glucozidaza (EC 3.2.1.20)
    - este o α-D-glucozid glucohidrolază [1];
    - alte denumiri: maltază, glucoinvertază, glucozid sucrază [1];
    - enzima hidrolizează maltoza și legăturile 1,4-α-D-glucozidice terminale nereducătoare din oligozaharide formând α-D-glucoza care păstrează configurația substratului [1];
    - maltazele din alte surse (în special din intestin) acționează asupra polizaharidelor și pot hidroliza lent legături (1-6)-α-D-glucozidice [1];



<sup>1039</sup> Islam, M.S., Nagasaka, R., Ohara, K., Hosoya, T., Ozaki, H., Ushio, H., Hori, M. (2011), *Biological abilities of rice bran-derived antioxidant phytochemicals for medical therapy*, Curr. Top. Med. Chem, 11, 1847–1853.

Mohan, V., Spiegelman, D., Sudha, V., Gayathri, R., Hong, B., Praseena, K., Anjana, R.M., Wedick, N.M., Arumugam, K., Malik, V. et al. (2014), Effect of brown rice, white rice, and brown rice with legumes on blood glucose and insulin responses in overweight Asian Indians: A randomized controlled trial, Diabetes Technol. Ther., 16, 317–325.

<sup>1041</sup> Kozuka, C., Sunagawa, S., Ueda, R., Higa, M., Tanaka, H., Shimizu-Okabe, C., Ishiuchi, S., Takayama, C., Matsushita, M., Tsutsui, M. et al. (2015) Gamma-oryzanol protects pancreatic beta-cells against endoplasmic reticulum stress in male mice, Endocrinology 2015, 156, 1242–1250.

1042 Kozuka, C., Yabiku, K., Takayama, C., Matsushita, M., Shimabukuro, M. (2013), Natural food science based novel approach toward prevention and treatment of obesity and type 2 diabetes: Recent studies on brown rice and gamma-oryzanol, Obes. Res. Clin. Pract., 7, 165–172 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 158.

<sup>1044</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 559.



- enzimele sunt foarte active pe oligozaharide și catalizează etapa finală a degradării amidonului, fiind răspândite la plante [1];
- 2. β-glucozidaza (EC 3.2.1.21)
  - este o β-D-glucozid glucohidrolază [1];
  - alte denumiri: celobiază, gentiobiază [1];
  - enzima hidrolizează legăturile 1,4-β-D-glucozidice terminale nereducătoare și formează β-D-glucoză păstrând configurația substratului [1].

Orezul alb standard este permis în cantitate limitată (Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Mărcean şi Mihăilescu, 2008<sup>1045</sup>; Vasilachi şi Vasilachi, 2008<sup>1046</sup>; Borundel, 2009<sup>1047</sup>; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013) sau chiar interzis acestor pacienți (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014). Are un indice glicemic ridicat și este convertit rapid în glucoză în timpul digestiei, favorizând creșterea nivelului glicemiei (Balch, 2014).

Indicele glicemic al orezului variază în funcție de tipul acestuia: orezul basmati 50, orezul integral (brun) 50, orezul alb standard 70, orezul cu fierbere rapidă 85 (Dufour și Garnier, 2012). Orezul fiert conține 20% glucide, cel nefiert 75% glucide (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), iar derivatele din orez cântărite fierte conțin aproximativ 20% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008). O jumătate de cană de orez fiert poate substitui o felie de pâine (Gelabert, 2013). Se recomandă asocierea sistematică a orezului cu legume verzi (Dufour și Garnier, 2012).

### **Orzul** (Hordeum vulgare)

Orzul conține fibre alimentare solubile <sup>1048</sup> (Karam, 2001; Badea, 2011; Cohen, 2014), beta-glucani <sup>1049</sup> (Shen *et al.*, 2011 <sup>1050</sup>), magneziu (Barnard, 2011), mioinozitol (Anton, 2012b). Acesta trebuie să dețină o pondere importantă în alimentația pacienților cu diabet zaharat (Karam, 2001) datorită

1045 Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1046 Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 132 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Borundel, C. (2009), Medicină internă pentru cadre medii, Editura All, București, 700-705

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1048 Fibrele alimentare solubile diminuează absorbția substanțelor nutritive și, implicit, a glucidelor, prevenind hiperglicemia postprandială (Karam, 2001, 969; Badea, 2011, 53).

Potrivit unui studiu, administrarea extractului de beta-glucani din orz la subiecții cu

prediabet a determinat îmbunătățirea toleranței la glucoză și a rezistenței la insulină (Shen et al., 2011).

Shen, R.L, Cai, F.L., Dong, J.L., Hu, X.Z. (2011), Hypoglycemic effects and biochemical mechanisms of oat products on streptozotocininduced diabetic mice, J Agric Food Chem, 59:

8895-8900 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

proprietăților hipolipemiante, antioxidante și antiinflamatorii (Kofuji et al., 2012<sup>1051</sup>).

Orzul verde contribuie la echilibrarea nivelului glicemiei 1052 reprezintă o soluție tampon naturală pentru acizii metabolici (Young și Redford Young, 2012).

Ovăzul (Avena sativa) Ovăzul conține amidon<sup>1053</sup> (Hoover et al., 2003<sup>1054</sup>), fibre alimentare (Shewry et al., 2008<sup>1055</sup>), în special fibre alimentare solubile<sup>1056</sup> (Barnard, 2011; Dufour şi Garnier, 2012), beta-glucani (Andersson şi Börjesdotter, 2011<sup>1058</sup>; Annica și Desirée, 2011<sup>1059</sup>; Dong et al., 2011<sup>1060</sup>; Redaelli et al., 2013<sup>1061</sup>), vitamina E (tocoferol) (Peterson et al., 2002<sup>1062</sup>), magneziu (Barnard, 2011), acizi fenolici (acid clorogenic, acid ferulic, acid cafeic, acid p-cumaric)

1051 Kofuji, K., Aoki, A., Tsubaki, K., Konishi, M., Isobe, T., Murata, Y. (2012), Antioxidant Activity of β-Glucan, ISRN Pharm, 2012: 125864 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1052 Prin adăugarea a 90 de grame de suc de pir sau de orz verde la un litru de apă distilată se obține o normalizare a glicemiei în decurs de 15 minute (Young și Redford Young, 2012, 117).

1053 Conținutul de amidon al ovăzului este de aproximativ 60% (Hoover et al., 2003).

1054 Hoover, R., Smith, C., Zhou, Y., Ratnayake, R.M.W.S. (2003), Physicochemical properties of Canadian oat starches, Carbohydrate Polymers, 52, 253-261.

1055 Shewry, P.R., Piironen, V., Lampi, A.-M., Nyström, L., Li, L., Rakszegi, M., Fraś, A., Boros, D., Gebruers, K., Courtin, C.M., Delcour, J.A., Andersson, A.A.M., Dimberg, L., Bedő, Z., Ward, J.L. (2008), Phytochemical and fiber components in oat varieties in the HEALTHGRAIN diversity screen, Journal of Agricultural and Food Chemistry 56, 9777-9784 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1056 Fibrele alimentare solubile din ovăz contribuie la reglarea nivelului glicemiei (Barnard,

2011, 73; Dufour și Garnier, 2012, 52).

1057 Conținutul de beta-glucani al ovăzului este de 2,0-7,5% (Andersson și Börjesdotter, 2011; Annica și Desirée, 2011).

<sup>1058</sup> Andersson, A.A.M., Börjesdotter, D. (2011), Effects of environment and variety on content and molecular weight of b-glucan in oats, Journal of Cereal Science, 54, 122-128.

<sup>1059</sup> Annica, A.M.A., Desirée, B. (2011), Effects of environment and variety on content and

molecular weight of  $\beta$ -glucan in oats, Journal of Cereal Science, 54, 1, 122–128. 1060 Dong, J., Cai, F., Shen, R., Liu, Y. (2011), Hypoglycaemic effects and inhibitory effect on

intestinal disaccharidases of oat beta-glucan in streptozotocin-induced diabetic mice, Food Chemistry, 129, 1066-1071 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație). 1061 Redaelli, R., Del Frate, V., Bellato, S., Terracciano, G., Ciccoritti, R., Germeier, C.U., De Stefanis, E., Sgrulletta, D. (2013), Genetic and environmental variability in total and soluble  $\beta$ glucan in European oat genotypes, Journal of Cereal Science, 57, 193-199 (toate referirile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

Peterson, D.M., Hahn, M.J., Emmons, C.L. (2002), Oat avenanthramides exhibit antioxidant activities in vitro, Food Chemistry 79, 473-478.

(Tong et al., 2014<sup>1063</sup>), flavonoide (Peterson, 1995), rutin (Tong et al., 2014), avenantramidele A, B și C (Tong et al., 2014), vanilină, trigonelină (Dufour și Garnier, 2012), steroli (Shewry et al., 2008), acid fitic (Peterson, 1995<sup>1064</sup>).

Beta-glucani:

- polizaharide compuse din monomeri ai D-glucozei unite prin legături ßglicozidice (Lazaridou și Biliaderis, 2007<sup>1065</sup>);
- legăturile (1-3) imprimă flexibilitatea, vâscozitatea și solubilitatea ridicată a moleculei (Lazaridou și Biliaderis, 2007);
- previn apariția diabetului zaharat de tip 2 și a afecțiunilor cardiovasculare (Wood, 2007<sup>1066</sup>);
- au un rol important în managementul diabetului zaharat de tip 2 (Sadiq et al., 2008<sup>1067</sup>; Kendall *et al.*, 2010b<sup>1068</sup>; Dong *et al.*, 2011); reduc nivelul glicemiei<sup>1069</sup> (Tapola *et al.*, 2005<sup>1070</sup>; Wood, 2007; Butt *et al.*,
- 2008<sup>1071</sup>; Redaelli et al., 2013) și al insulinei (Wood, 2007);
- atenuează răspunsul glicemic și insulinemic postprandial, diminuează indicele glicemic al alimentelor<sup>1072</sup> (Jenkins et al., 2002<sup>1073</sup>; Wood, 2007; Kim et al., 2009a<sup>1074</sup>) prin inhibarea activității α-glicozidazei (Dong et al., 2011);

<sup>1063</sup> Tong, L.-T., Liu, L.-Y., Zhong, K., Wang, Y., Guo, L.-N., Zhou S.-M. (2014), Effects of cultivar on phenolic content and antioxidant activity of naked oat in China, Journal of Integrative Agriculture, 13(8): 1809-1816 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1064</sup> Peterson, D.M. (1995), Oat tocols: concentration and stability in oat products and distribution within the kernel, Cereal Chemistry, 72, 21-24 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

<sup>1065</sup> Lazaridou, A., Biliaderis, C.G. (2007), Molecular aspects of cereal  $\beta$ -glucan functionality: physical properties, technological applications and physiological effects, Journal of Cereal Science 46, 101-118 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1066</sup> Wood, P.J. (2007), Cereal  $\beta$ -glucans in diet and health, Journal of Cereal Science 46, 230–

238 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Sadiq, B.M., Tahir-Nadeem, M., Khan, M.K., Shabir, R., Butt, M.S. (2008), Oat: Unique among the cereals, European Journal of Clinical Nutrition, 47, 68-79 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1068 Kendall, C.W.C., Esfahani, A., Jenkins, D.J.A. (2010b), The link between dietary fibre and

human health, Food Hydrocolloid, 24, 42-48.

<sup>1069</sup> În urma administrării unor doze mari de beta-glucani din ovăz (12 g d<sup>-1</sup>), s-a remarcat o intensificare a digestiei glucozei la nivelul intestinului subțire și o reducere a nivelului

glicemiei (Tapola et al., 2005).

Tapola, N., Karvonen, H., Niskanen, L., Mikola, M., Sarkkinen, E. (2005), Glycemic responses of oat bran products in type 2 diabetic patients, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 15, 255-261 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Butt, M.S., Tahir-Nadeem, M., Khan, M.K.I., Shabir, R., Butt, M.S. (2008), Oat: Unique among the cereals, European Journal of Nutrition, 47, 68-79 (toate referirile din acest capitol

fac trimitere la această publicație). 1072 Consumul a 1 g de beta-glucani per 50 g de glucide contribuie la reducerea indicelui glicemic al alimentelor cu 4 unități (Jenkins et al., 2002).

- reduc nivelul colesterolului seric (Wood, 2007; Butt et al., 2008; Redaelli et al., 2013), leagă acizii biliari (Anttila et al., 2004<sup>1075</sup>), cresc vâscozitatea conținutului intestinal (Johansson et al., 2000<sup>1076</sup>) prin formarea la nivelul intestinului a unui strat vâscos asemănător unei bariere fizice și chimice (Anttila et al., 2004);
- beta-glucanii din ovăz prezintă mai puține efecte adverse în raport cu medicația clasică utilizată în tratamentul diabetului zaharat (Dong et al., 2011).
   Sterol [1<sup>1077</sup>, 5<sup>1078</sup>, 6<sup>1079</sup>, 7<sup>1080</sup>, 8<sup>1081</sup>]:
- termenul provine de la grecescul stereos solid, în relief; sufixul -ol [7];
- grup de steroizi solizi la temperatura camerei, reprezentați de alcooli steroidici [5]:
- se găsesc fie sub formă de alcooli liberi, fie de esteri ai grupării hidroxil cu acizii grași cu lanţ lung [5];
- alcool policiclic complex, cu masa moleculară mare [7];
- conține în moleculă una sau mai multe grupări OH și un lanț de atomi de carbon [1], cu 8-10 atomi de carbon [6];
- se prezintă în stare liberă sau ca esteri ai acizilor grași [6]; prezintă activitate hipoglicemiantă (Suba *et al.*, 2004<sup>1082</sup>);
- stimulează regenerarea celulelor beta-pancreatice (Chika și Bello, 2010);
- cei mai importanti steroli sunt colesterolul și ergosterolul [8];
- prezintă o importanță biologică deosebită deoarece nucleul solid saturat sau nesaturat ciclopentanofenantrenic care îi este caracteristic intră în structura colesterolului și a derivaților acestuia: acizi colici, ergosterol, hormoni steroizi sexuali și ai corticosuprarenalei [7];
- colesterolul se află în celulele animale și în lipoproteinele din plasma sangvină [5];
- <sup>1073</sup> Jenkins, A.L., Jenkins, D.J.A., Zdravkovic, U., Würsch, P., Vuksan, V. (2002), Depression of the glycemic index by high levels of  $\beta$ -glucan fibre in two functional foods tested in type 2 diabetes, European Journal of Clinical Nutrition, 56, 622–628.
- <sup>1074</sup> Kim, H., Stote, K.S., Behall, K.M., Spears, K., Vinyard, B., Conway, J.M. (2009a), Glucose and insulin responses to whole grain breakfasts varying in soluble fibre,  $\beta$ -glucan: A dose-response study in obese women with increased risk for insulin resistance, European Journal of Clinical Nutrition, 48, 170–175.
- Anttila, H., Sontag-Strohm, T., Salovaara, H. (2004), Viscosity of beta-glucan in oat products, Agriculture Food Science 13, 80–87 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).
- Johansson, L., Virkki, L., Maunu, S., Lehto, M., Ekholm, P., Varo, P. (2000), Structural characterization of water soluble b-glucan of oat bran, Carbohydrate Polymers 42, 143–148.
- Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie şi biologie moleculară, Editura Medicală, București, 287.
- Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 374.
- Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 458.
- Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1091.
- Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 521.
- Suba, V., Murugesan, T., Bhaskara Rao, R. et al. (2004), Antidiabetic potential of Barleria lupulina extract in rats, Fitoterapia, 75, 1, 1-4.



- la plantele superioare colesterolul se găsește sub formă de fitosteroli (stigmasterol, sitosterol etc.) [5]:
- ciupercile conțin micosteroli (ergosterol) [5]:
- lanosterolul are un rol important în biosinteza colesterolului în țesuturile animale
- bacteriile sunt lipsite de steroli [5].

Ovăzul este recomandat pacienților cu diabet zaharat<sup>1083</sup> (Tapola et al., 2005; Barnard, 2011; Dong et al., 2011), contribuie la diminuarea răspunsului glicemic postprandial (Smith et al., 2008a Thondre și Henry, 2009 Henry, 2009) și a nivelului colesterolului seric (Chen et al., 2006<sup>1087</sup>), previne afecțiunile coronariene (Berg et al., 2003<sup>1088</sup>), are proprietăți antioxidante (Brindzová et al., 2008<sup>1089</sup>; Tong et al., 2014), neutralizează radicalii liberi (Tong et al., 2014) și reprezintă un moderator natural al apetitului (Dufour și Garnier, 2012).

### Porumbul (Zea mays)

Porumbul conține 20% glucide (Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010), amidon, fibre alimentare (Mencinicopschi et al., 2012). Acesta stimulează secreția endocrină a pancreasului (Anton, 2012b), inhibă activitatea  $\alpha$ -amilazei și a  $\alpha$ -glucozidazei (Kwon *et al.*, 2007<sup>1090</sup>; Kwon *et al.*, 2008b<sup>1091</sup>) și îmbunătățește metabolismul glucozei (Mencinicopschi et al., 2012).

<sup>1084</sup> În vederea obținerii unui efect suplimentar de scădere a glicemiei, se recomandă asocierea ovăzului cu scorțișoară (Barnard, 2011, 73).

1085 Smith, K.N., Queenan, K.M., Thomas, W., Fulcher, R.G., Slavin, J.L. (2008a), Physiological effects of concentrated barley  $\beta$ -glucan in mildly hypercholesterolemic adults, Journal of American College of Nutrition 27, 434-440.

Thondre, P.S., Henry, C.J.K. (2009), High-molecular-weight barley  $\beta$ -glucan in chapattis (unleavened Indian flatbread) lowers glycemic index, Nutrition Research 29, 480-486.

1087 Chen, J., He, J., Wildman, R.P., Reynolds, K., Streiffer, W. (2006), A randomized controlled trial of dietary fiber intake on serum lipids, European Journal of Clinical Nutrition, 60, 62-68.

Berg, A., König, D., Deibert, P., Grathwohl, D., Baumstark, M.W., Franz, I.W. (2003), Effect of an oat bran enriched diet on the atherogenic lipid profile in patients with an increased coronary heart disease risk, Annals of Nutrition and Metabolism, 47, 306-311.

Brindzova, L., Čertik, M., Rapta, P., Zalibera, M., Mikulajova, A., Takacsova, M. (2008), Antioxidant activity, \beta-glucan and lipid contents of oat varieties, Czech Journal of Food Sciences, 26, 163-173 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1090 Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Kim, Y.C., Shetty, K. (2007), Health benefits of traditional corn, beans, and pumpkin: In vitro studies for hyperglycemia and hypertension management, J. Med. Food, 10, 266-275.

1091 Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Shetty, K. (2008b), In vitro studies of eggplant (Solanum melongena) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension, Bioresour. Technol., 99, 2981-2988.

<sup>1083</sup> Ovăzul are un indice glicemic redus (Barnard, 2011, 54).

Secara (Secale cereale)

Secara reprezintă o sursă de fibre alimentare (Katina et al., 2007 1093. Mirmiran et al., 2014). Compușii bioactivi din secară (fenilalanina, acizii fenolici, acidul benzoic, taninurile) au o eficiență similară medicamentelor antidiabetice în ceea ce privește stimularea secreției de insulină (Rosén et al., 2009<sup>1094</sup>; Rosén et al., 2011<sup>1095</sup>). Consumul produselor de secară la micul dejun favorizează scăderea aportului energetic la masa următoare și îmbunătățesc răspunsul la glucoză și la insulină (Rosén et al., 2011).

Quinoa (Chenopodium quinoa)

Quinoa contine fibre alimentare (Ando et al., 20021096; Mencinicopschi et al., 2012), D-xiloză, maltoză (Mencinicopschi et al., 2012), minerale (Alvarez-Jubete et al., 2010a<sup>1097</sup>; Valencia et al., 2010a<sup>1098</sup>; Vega-Galvez et al., 2010<sup>1099</sup>), flavonoide (Valencia et al., 2010b; Valencia et al., 2010b; Rastogi si Shukla, 2013), kaempferol, quercetină (Hirose et al., 2010; Valencia et al., 2010b; Mencinicopschi et al., 2012), miricetină, izoramnetină, acizi fenolici (acid protocatechuic, acid p-hidroxibenzoic, acid vanilic, acid siringic, acid pcumaric, acid m-cumaric, acid o-cumaric, acid cafeic, acid ferulic, acid sinapic, acid clorogenic), betalaine (Valencia et al., 2010b), fitoecdisteroizi (Kumpun et

1093 Katina, K., Laitila, A., Juvonen, R. et al. (2007), Bran fermentation as a means to enhance technological properties and bioactivity of rye, Food Microbiol, 24:175-86.

1094 Rosén, L.A., Silva, L.O., Andersson, U.K., Holm, C., Ostman, E.M., Björck, I.M. (2009), Endosperm and whole grain rye breads are characterized by low post-prandial insulin response and a beneficial blood glucose profile, Nutr J, 8: 42.

Rosén, L.A., Ostman, E.M., Björck, I.M. (2011), Effects of cereal breakfasts on postprandial glucose, appetite regulation and voluntary energy intake at a subsequent standardized lunch; focusing on rye products, Nutr J, 10: 7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1096</sup> Ando, H., Chen, Y., Tang, H., Shimizu, M., Watanabe, K., Mitsunaga, T. (2002), Food components in fractions of quinoa seed, Food Science and Technology Research, 8(1), 80-84.

<sup>1097</sup> Alvarez-Jubete, L., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010a), Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients, Food Science and Technology, 21, 106-113.

<sup>1098</sup> Valencia, R., Encina, C.R., Binaghi, M., Greco, C.B., Ferrer, P. (2010a), Effects of roasting and boiling of Quinoa, kiwicha and kaniwa on composition and availability of minerals in vitro, Journal of the Science of Food and Agriculture, 90, 2068–2073.

1099 Vega-Galvez, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L., Martinez, E.A. (2010), Nutrition facts and functional potential of quinoa (Chenopodium quinoa willd.), an ancient Andean grain: A review, Society of Chemical Industry, 90, 2541-2547.

<sup>1092</sup> Fibrele alimentare din secară reduc absorbția glucidelor și favorizează creșterea nivelului de metaboliți derivați din fermentația colonică a acestora, de tipul acizilor propionic și butiric care stimulează secretia de insulină a celulelor beta-pancreatice (Mirmiran et al., 2014).

al., 2011<sup>1100</sup>; Mencinicopschi et al., 2012; Graf et al., 2014<sup>1101</sup>), în special 20-hidroxiecdizon (Graf et al., 2014). Semințele de quinoa conțin o cantitate de 4-12 ori mai mare de 20-hidroxiecdizon (Kumpun et al., 2011), comparativ cu frunzele de spanac (Gorelick-Feldman et al., 2008<sup>1102</sup>). Administrarea a 10 mg de 20-hidroxiecdizon/kg de greutate corporală în cazul animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental timp de 13 săptămâni a redus nivelul glicemiei, crescând sensibilitatea la insulină (Kizelsztein et al., 2009<sup>1103</sup>).

Xiloză [1<sup>1104</sup>, 2<sup>1105</sup>, 7<sup>1106</sup>]:

- altă denumire: xilo-pentoză [1];

- pentoză implicată în interconversia carbohidraților [2, 7] la nivel intracelular [2] și extracelular [7];
- componentă a polizaharidelor vegetale prezentă sub forma enantiomerului D-xiloză [1];

- este folosită în investigarea funcției intestinale [2, 7];

- este metabolizată în cantitate redusă de către organismul uman, cea mai mare parte fiind eliminată netransformată pe cale urinară [1].

Maltoză [1<sup>1107</sup>, 2<sup>1108</sup>, 5<sup>1109</sup>, 6<sup>1110</sup>, 7<sup>1111</sup>, 8<sup>1112</sup>]:

- denumirea uzuală a dizaharidului 4-O-α-D-glucopiranozil-D-glucopiranoză [1];

<sup>1101</sup> Graf, B.L., Poulev, A., Kuhn, P., Grace, M.H., Lila, M.A., Raskin, I. (2014), *Quinoa seeds leach phytoecdysteroids and other compounds with anti-diabetic properties*, Food Chemistry, 163, 178–185 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gorelick-Feldman, J., MacLean, D., Ilic, N., Poulev, A., Lila, M.A., Cheng, D., Raskin, I. (2008), *Phytoecdysteroids increase protein synthesis in skeletal muscle cells*, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 56(10), 3532–3537.

<sup>1103</sup> Kizelsztein, P., Govorko, D., Komarnytsky, S., Evans, A., Wang, Z., Cefalu, W.T., Raskin, I. (2009), 20-Hydroxyecdysone decreases weight and hyperglycemia in a diet-induced obesity mice model, American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism, 296(3), E433–E439.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 326.

Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 865.
Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1223.

Musu, V. (2010), Dicționar medicui, Editura Medicula, București, Editura Mediculară, Editura Mediculă, București, 207.

<sup>1108</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 478.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 229.

Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 297.
Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 697.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 328.



<sup>&</sup>lt;sup>1100</sup> Kumpun, S., Maria, A., Crouzet, S., Evrard-Todeschi, N., Girault, J.-P., Lafont, R. (2011), Ecdysteroids from Chenopodium quinoa Willd., an ancient Andean crop of high nutritional value, Food Chemistry, 125(4), 1226–1234 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

dizaharid [2, 5, 7, 8] alb-cristalin [7] format din două molecule de glucoză [2, 5,

formula generală:  $C_{12}H_{22}O_{11}$  [5, 8];

sinonime: maltobioză [7], zahăr de malţ [6, 7];

dizaharid reducător care se formează în timpul hidrolizei glicogenului și al amidonului [1, 8];

se produce prin acțiunea enzimei numită amilază asupra amidonului [5, 6];

este scindat în două molecule de glucoză sub acțiunea acizilor și a enzimei numită maltază [5];

- se găsește în cantitate ridicată în alimentele de origine vegetală [2, 8]: legume. fructe [2], cereale germinate [2, 5], de tipul cariopselor germinate de orz din care se prepară malțul folosit la fabricarea berii [5, 6];
- este utilizat ca și înlocuitor al zahărului [7].

### Miricetina:

face parte din categoria flavonolilor;

- bioflavonoid care se găsește în ceai, fructe de pădure și legume (Harnly et al., 2006<sup>1113</sup>);
- inhibă activitatea α-amilazei (Tadera et al., 2006; Lo Piparo et al., 2008; Dey et al., 2014), a α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Jo et al., 20091114) și absorbția glucozei de la nivel intestinal (Johnston et al., 2005b);

a redus greutatea corporală și a îmbunătățit profilul lipidic la animalele de laborator cărora li s-a administrat o alimentație hiperlipidică (Chang et al.,

a îmbunătățit rezistența la insulină în studiile efectuate in vitro (Liu et al., 2007<sup>1116</sup>).

#### Izoramnetină:

aglicon avonol care se găsește în cătină (Hippophaë rhamnoides) și Ginkgo biloba (Panda și Naik, 2009<sup>1117</sup>; Zhao et al., 2012<sup>1118</sup>);

<sup>1113</sup> Harnly, J.M., Doherty, R.F., Beecher, G.R., Holden, J.M., Haytowitz, D.B., Bhagwat, S., Gebhardt, S. (2006), Flavonoid content of U.S. fruits, vegetables, and nuts, J Agric Food Chem, 54:9966-77.

<sup>1114</sup> Jo, S., Ka, E., Lee, H. et al. (2009), Comparison of antioxidant potential and rat intestinal α-glucosidases inihibitory activities of quercetin, rutin, and isoquercetin, International Journal of Applied Research in Natural Products, 2, 52-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1115</sup> Chang, C.J., Tzeng, T.F., Liou, S.S., Chang, Y.S., Liu, I.M. (2012), Myricetin increases hepatic peroxisome proliferator-activated receptor  $\alpha$  protein expression and decreases plasma lipids and adiposity in rats, Evid Based Complement Alternat Med, 2012:787152.

Liu, I.M., Tzeng, T.F., Liou, S.S., Lan, T.W. (2007), Myricetin, a naturally occurring flavonol, ameliorates insulin resistance induced by a high-fructose diet in rats, Life Sci,

Panda V.S., Naik, S.R. (2009), Evaluation of cardioprotective activity of Ginkgo biloba and Ocimum sanctum in rodents, Altern Med Rev, 14: 161-171 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1118</sup> Zhao, G., Duan, J., Xie, Y., Lin, G., Luo, H. et al. (2012), Effects of solid dispersion and self-emulsifying formulations on the solubility, dissolution, permeability and pharmacokinetics



- este utilizată în prevenirea și tratamentul bolilor cardiovasculare (Panda și Naik, 2009; Zhao et al., 2012);
- are proprietăți hipotensive (Ibarra et al., 2003<sup>1119</sup>);
- protejează celulele endoteliale de prejudiciul cauzat de oxidarea lipoproteinelor cu densitate joasă (Bao și Lou, 2006<sup>1120</sup>).

#### Acid sinapic:

- acid fenolic, derivat al acidului cinamic (Andreasen et al., 2011b);
- surse alimentare: fructe, legume, secară (Andreasen et al., 2011b);
- prezintă activitate hipoglicemiantă (Kanchana et al., 2011<sup>1121</sup>), antioxidantă (Roy si Prince, 2012<sup>1122</sup>; Roy și Prince, 2013<sup>1123</sup>), hipotensivă (Silambarasan et al., 20141124).

#### Fitoecdisteroizi:

- steroizi polihidroxilați (Graf et al., 2014);
- prezintă activitate hipoglicemiantă și hipocolesterolemiantă (Mencinicopschi et al., 2012).

#### 20-hidroxiecdizon:

- un tip de fitoecdisteroid (Graf et al., 2014);
- sinonime: ecdisteron sau β-ecdizon (Graf et al., 2014);
- deține un rol important în tratamentul și prevenirea diabetului zaharat și a obezității (Graf et al., 2014).

Quinoa este o pseudocereală cu proprietăți hipoglicemiante, are un indice glicemic scăzut și reduce nivelul trigliceridelor (Mencinicopschi et al., 2012).

of isorhamnetin, quercetin and kaempferol in total flavones of Hippophae rhamnoides L., Drug Dev Ind Pharm, 3: 3 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1119 Ibarra, M., Moreno, L., Vera, R., Cogolludo, A., Duarte, J. et al. (2003), Effects of the flavonoid quercetin and its methylated metabolite isorhamnetin in isolated arteries from spontaneously hypertensive rats, Planta Med, 69: 995-1000.

<sup>1120</sup> Bao, M., Lou, Y. (2006), Isorhamnetin prevent endothelial cell injuries from oxidized LDL via activation of p38MAPK, Eur J Pharmacol, 547: 22-30.

Kanchana, G., Shyni, W.J., Rajadurai, M., Periasamy, R. (2011), Evaluation of antihyperglycemic effect of sinapic acid in normal and streptozotocin-induced diabetes in albino rats, Global Journal of Pharmacology, 5: 33-39.

Roy, S.J., Prince, P.S.M. (2012), Protective effects of sinapic acid on lysosomal dysfunction in isoproterenol induced myocardial infarcted rats, Food Chem Toxicol, 50: 3984-3989.

Roy, S.J., Prince, P.S.M. (2013), Protective effects of sinapic acid on cardiac hypertrophy, dyslipidaemia and altered electrocardiogram inisoproterenol-induced myocardial infarcted rats, Eur J Pharmacol, 699: 213-218.

Silambarasan, T., Manivannan, J., Krishna Priya, M., Suganya, N., Chatterjee, S., Raja, B. (2014), Sinapic acid prevents hypertension and cardiovascular remodeling in pharmacological model of nitric oxide inhibited rats, PLoS ONE, 9(12): 115682.

# 5.2. Derivatele din cereale în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Acestea sunt permise în cantitate moderată<sup>1125</sup> (Borundel, 2009), iar derivatele din cereale decorticate vor fi evitate de către acești pacienți<sup>1126</sup> (Anton, 2012b; Mencinicopschi *et al.*, 2012; Gelabert, 2013).

Derivatele din ovăz reprezintă surse de carbohidrați benefice pentru pacienții cu diabet zaharat datorită conținutului de fibre alimentare solubile (beta-glucani), antioxidanți și compuși bioactivi: acizi fenolici (acid hidroxicinamic, acid cafeic, acid ferulic), flavonoide, carotenoide, acid fitic și fitosteroli (Sadiq et al., 2008). Aceste produse reduc nivelul glicemiei postprandiale (Tapola et al., 2005), reglează profilul lipemic al pacienților cu diabet zaharat, neutralizează stresul oxidativ retinian cauzat de hiperglicemie, cresc nivelul hepatic de glicogen, diminuează cantitatea de acizi grași liberi din plasmă, inhibă activitatea succinat dehidrogenazei și apoptoza celulelor betapancreatice (Bays et al., 2011<sup>1127</sup>).

Succinat dehidrogenază (ubiquinonă) [11128]:

- denumire sistematică: succinat: ubichinon oxidoreductază [1];
- altă denumire: succinic dehidrogenază [1];
- enzimă care catalizează reacția de oxidare a succinatului și de reducere a ubichinonei cu formare de fumarat și ubichinol [1];
- componentă majoră a complexului II al lanțului respirator [1];
- metalo flavoproteină (Fe:S), localizată pe fața internă a membranei mitocondriale
- este formată din cel puțin 4 subunități: o flavoproteină, o proteină (Fe:S) și două proteine hidrofobe pentru ancorare [1].

**Apoptoză** [1<sup>1129</sup>, 2<sup>1130</sup>, 5<sup>1131</sup>, 7<sup>1132</sup>, 8<sup>1133</sup>]:

Derivatele din cereale fierte conțin aproximativ 20% glucide, iar în stare crudă (nefierte) 70% glucide. Prin fierbere, acestea se îmbibă cu apă, mărindu-şi volumul de 4 ori (Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 56).

Derivatele rafinate ale cerealelor epuizează în timp funcția pancreasului, favorizând apariția diabetului zaharat de tip 2 (Mencinicopschi *et al.*, 2012, 317). Un consum excesiv de zaharuri rafinate favorizează creșterea bruscă a glicemiei și a trigliceridelor, corelându-se cu hipoglicemia reactivă (Gelabert, 2013, 60).

Bays, H., Frestedt, J.L., Bell, M., Williams, C., Kolberg, L., Schmelzer, W., Anderson, J.W. (2011), Reduced viscosity barley  $\beta$ -glucan versus placebo: a randomized controlled trial of the effects on insulin sensitivity for individuals at risk for diabetes mellitus, Nutr Metab (Lond), 8: 58.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 288.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 40.

<sup>1130</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 59.

<sup>1131</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 32.



- grecescul apoptein a arunca în afară [7]; grecescul apo- prefix cu sensul de disparitie; ptotos – apt pentru a cădea [5];
- moarte celulară programată [1, 2, 5, 7, 8] și izolată [7];
- proces fiziologic activ, esențial pentru dezvoltarea normală și supraviețuirea organismului [5];
- este normal programat și controlat genetic [5];
- se desfășoară în mai multe etape [1];
- are un rol deosebit de important în timpul dezvoltării embrionare în ceea ce privește determinarea mărimii și a formei finale a organelor și țesuturilor [8];
- încheie ciclul celular normal al unei celule și creează condiții fiziologice pentru înlocuirea sa [7];
- vizează eliminarea celulelor lezate sau produse în exces, fără a influența celulele învecinate și fără a produce inflamație [1]:
- stimulează reînnoirea celulară, limitând dimensiunile diferitelor structuri din organism la necesitățile fiziologice [7];
- există două căi independente de inducere a apoptozei: prin receptorii tanatogeni (Fas și TNFR-1) și printr-un mecanism dependent de participare a mitocondriilor
- celulele au capacitatea de a inhiba specific ambele căi [1];
- punctul central, comun ambelor căi este activarea caspazelor, enzime care acționează asupra unor ținte moleculare în etapa de execuție a apoptozei [1];
- la animale, în urma apoptozei din celulele dezorganizate rezultă corpii apoptotici care sunt ulterior fagocitați de celulele vecine [5];
- proces normal, diferit de cel de necroză care reprezintă moartea celulară patologică [7];
- caracteristicile procesului de apoptoză, în comparație cu cel de necroză:
  - apoptoza este indusă de stimuli fiziologici (reglarea, inițierea și blocarea depind de un set de gene, cel putin 11, probabil o serie de oncogene si unele gene supresoare ale creșterii tumorale), pe când necroza are loc numai în cadrul unor procese patologice [7];
  - apoptoza implică o singură celulă, iar necroza o populație de celule [7];
  - în apoptoză, balonizarea (umflarea) mitocondriilor sau a altor organe lipsește, fiind evidentă în necroză; drept urmare nu se produce eliberarea enzimelor lizozomale care este masivă în necroză (în special în autoliză) [7];
  - în apoptoză are loc fenomenul de cariorexis, iar în necroză cel de carioliză
  - în apoptoză, ADN-ul este desfăcut în segmente multiple de câte 185 perechi de baze datorită scindării între nucleozomi; în necroză acest proces este aleatoriu [7];
  - în apoptoză celula este fragmentată în corpi apoptozici care pot fi fagocitați de macrofage sau de celulele din vecinătate; în necroză celula se umflă, apoi se dezintegrează, fagocitoza lipsind [7];
  - apoptoza, spre deosebire de necroză, nu lasă debriuri celulare și nici cicatrice [7];

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 38–39.



Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 227.

insuficiența apoptozei este implicată în diviziunea necontrolată a celulelor în cancer [2];

în prezent sunt în studiu implicațiile apoptozei în patologie, în special în cancerogeneză, iar cunoașterea mecanismelor apoptozei ar putea fi utile în prevenția și tratamentul cancerului [7];

perturbarea apoptozei este implicată în patogeneza bolilor în două moduri diferite:

pierderea capacității celulelor de a suferi apoptoză (cancer, infecții virale

accelerarea ritmului apoptozei (boli neurodegenerative, SIDA, osteoporoză)

există mai multe direcții de interes în patogeneză și terapie: boli autoimune, unele infecții virale, SIDA, boli neurodegenerative, boli hematologice, infarct ischemie cerebrale, vasculare accidente miocardic. telangiectazie, astm, osteoporoză, artrită reumatoidă etc. 7];

apoptoza fiziologică și cea patologică sunt asemănătoare în ceea ce privește căile de semnalizare și efectorii moleculari: procesele biochimice sunt identice, chiar dacă unele aspecte morfologice variază de la un tip celular la altul [7].

Făina de grâu albă conține 75% glucide (Pașcanu, 2005), este lipsită de fibre alimentare, vitamine și minerale din cauza procesului de rafinare la care este supusă (Gelabert, 2013). Aceasta trebuie evitată (Ionescu-Târgoviște, 1996<sup>1134</sup>; Mallette, 2009) sau chiar interzisă pacienților cu diabet zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Gelabert, 2013), consumul acesteia fiind permis doar ocazional și în cantitate redusă (Mallette, 2009). Se recomandă substituirea acesteia cu făină de orez, migdale, nuci sau cocos (Cohen, 2014).

Făina de grâu intermediară este permisă (Duță, 2011; Chiriac, 2013), recomandându-se utilizarea făinii de grâu măcinată manual sau la mori de piatră, în vederea păstrării intacte a învelișului bobului (Chiriac, 2013). În făina de grâu integrală, tărâțele și germenii reprezintă 83% din cantitatea totală de compuşi fenolici (Adom et al., 2005<sup>1135</sup>). Efectele benefice ale produselor fabricate din făină integrală de grâu se datorează prezenței tărâțelor și germenilor de grâu (Stevenson et al., 2012<sup>1136</sup>).

Făina de hrișcă prezintă activitate antioxidantă (Hung și Morita, 2008; Inglett et al., 2011; Sedej et al., 2012) și hipocolesterolemiantă (Kayashita et

196

<sup>1134</sup> Ionescu-Târgoviște, C. (1996), capitolul XXXIII: Diabetul zaharat în Medicină internă, volumul II, Bolile cardiovasculare, metabolice, sub redacția Gherasim, L. (1996), Editura Medicală, București, 1271 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1135</sup> Adom, K., Sorrels, M., Liu, R.H. (2005), Phytochemicals and antioxidant activity of milled

fractions of different wheat varieties, J Agric Food Chem, 53:2297–2306.

Stevenson, L., Phillips, F., O'Sullivan, K., Walton, J. (2012), Wheat bran: its composition and benefits to health, a European perspective, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 63(8): 1001-1013 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

al., 1995<sup>1137</sup>; Tomotake et al., 2006<sup>1138</sup>). Conținutul de flavonoide din făina de hriscă a speciei Fagopyrum tataricum este de 10 până la 100 de ori mai mare decât cel al făinii obținute din hrișcă obișnuită, Fagopyrum esculentum (Fabjan et al., 2003). Consumul de pâine preparată folosind 50% făină de hriscă reduce indicele glicemic al alimentelor, nivelul postprandial al glucozei sanguine si răspunsul la insulină în raport cu pâinea albă de grâu (Skrabania et al.,  $2001^{1139}$ ).

Făina de porumb (Duță, 2011) și cea de secară (Duță, 2011; Chiriac, 2013) este permisă în dieta persoanelor cu diabet zaharat. Acestea conțin 75% glucide (Pașcanu, 2005) și reprezintă o sursă de fibre alimentare solubile (Cohen, 2014).

Fulgii de porumb și müsli trebuie evitați, având un indice glicemic ridicat: 70-85 (Dufour și Garnier, 2012).

Fulgii din cereale integrale (orez, ovăz) sunt permiși (Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012).

Fulgii de ovăz reprezintă o sursă alimentară de arginină (Cohen, 2014), au un conținut ridicat de fibre alimentare (Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014), în special fibre alimentare solubile 1140 (Bilic, 2011) și un indice glicemic scăzut (Cohen, 2014). Fulgii de ovăz fierți conțin 20% glucide (Dumitrescu, 2010), iar cei nesupuși tratamentului termic 65% glucide (Pașcanu, 2005).

Germenii de cereale sunt recomandați a fi consumați zilnic (Young și Redford Young, 2012<sup>1141</sup>) sau în cure periodice care se țin de 2-3 ori pe an (Duță, 2011), de tipul germenilor de orz, ovăz, mei, secară, grâu și orez nedecorticat (Duță, 2011; Chiriac, 2013). Aceștia conțin fibre alimentare, vitamine, minerale, enzime, antioxidanți și neutralizează acțiunea radicalilor liberi (Duță, 2011).

<sup>1137</sup> Kayashita, J., Shimaoka, I., Nakajoh, M. (1995), Hypocholesterolemic effect of buckwheat protein extract in rats fed cholesterol enriched diets, Nutrition Research, 15, 691-698.

Tomotake, H., Yamamoto, N., Yanaka, N., Ohinata, H., Yamazaki, R., Kayashita, J. et al. (2006), High protein buckwheat flour suppresses hypercholesterolemia in rats and gallstone formation in mice by hypercholesterolemic diet and body fat in rats because of its low protein digestibility, Nutrition, 22, 166-173.

Skrabanja, V., Liljeberg Elmstahl, H.G.M., Kreft, I., Björck, I.M.E. (2001), Nutritional properties of starch in buckwheat products: studies in vitro and in vivo, J. Agric. Food Chem, 49 (1), 490-496.

Fibrele alimentare solubile din fulgii de ovăz diminuează absorbția glucozei, necesarul de

insulină și nivelul de colesterol (Bilic, 2011, 407). Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2a, Editura Paralela 45, Pitești, 98, 117, 119 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

<sup>1142</sup> Consumul germenilor de cereale este indicat în cure care se țin de 2-3 ori pe an timp de 14-21 de zile, iar cantitatea recomandată zilnic este de 1-3 lingurițe (Duță, 2011, 224).

Germenii de grâu conțin oligozaharide nedigerabile (Brandolini si Hidalgo, 2012<sup>1143</sup>), fitosteroli, benzochinone și flavonoide cu proprietăti antioxidante, antiinflamatorii și imunomodulatoare (Brandolini și Hidalgo. 2012). Extractul fermentat din germeni de grâu are efect hipoglicemiant (Iyer si Brown, 20111144), iar extractele pe bază de tărâțe și germeni de grâu inhibă activitatea α-glucozidazei (Liu et al., 2011a<sup>1145</sup>).

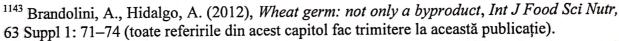
Oligozaharide [1<sup>1146</sup>, 7<sup>1147</sup>]:

termenul provine de la grecescul oligos - puțin; latinescul saccharum, grecescul sakkaron - zahăr [7];

compus glucidic alcătuit dintr-un număr mic de unități monozaharidice [7]: 2-10

resturi monozaharidice unite prin legături glicozidice [1].

Germenii de hrișcă prezintă activitate antioxidantă (Liu et al., 2008<sup>1148</sup>: Ren și Sun, 2014) care se datorează conținutului de compuși fenolici (Rice-Evans et al., 1996<sup>1149</sup>): acid protocatechuic, acid cafeic (Guo et al., 2002), acid clorogenic (Guo et al., 2002; Sytar, 2014), rutin (Fabjan et al., 2003; Kim et al., 2008<sup>1151</sup>; Bystrická et al., 2011<sup>1152</sup>; Ren şi Sun, 2014), quercetină<sup>1153</sup> (Ren şi Sun, 2014) şi fagopiritoli (Horbowicz et al., 1998<sup>1154</sup>).



<sup>1144</sup> Iyer, A., Brown, L. (2011), Fermented wheat germ extract (avemar) in the treatment of cardiac remodeling and metabolic symptoms in rats, Evid Based Complement Alternat Med, 2011: 508957.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 229.

1147 Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 798.

<sup>1148</sup> Liu, C-L., Chen, Y-S., Yang, J-H., Chiang, B-H. (2008), Antioxidant activity of tartary (Fagopyrum tataricum (L.) Gaertn.) and common (Fagopyrum esculentum Moench) buckwheat sprouts, J. Agric. Food Chem, 56 (1), 173-178.

1149 Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Paganga, G. (1996), Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids, Free Radical Biology Medicine, 20(7), 933-

956.

<sup>1150</sup> Potrivit unui studiu recent, germinarea semințelor de hrișcă favorizează creșterea cantității de rutin; continutul total de flavonoide și de rutin crește treptat și ajunge la nivelul maxim între zilele a saptea și a noua de germinare (Ren și Sun, 2014).

1151 Kim, S.J., Zaidul, I.S.M., Suzuki, T., Mukasa, Y., Hashimoto, N., Takigawa, S., Noda, T., Matsuura-Endo, C., Yamauchi, H. (2008), Comparison of phenolic compositions between common and tartary buckwheat (Fagopyrum) sprouts, Food Chem, 110 (4), 814-820.

Bystrická, J., Vollmannová, A., Kupecsek, A., Musilová, J., Poláková, Z., Čičová, I., Bojňanska, T. (2011), Bioactive compounds in different plant parts of various buckwheat (Fagopyrum esculentum Moench.) cultivars, Cereal Res. Commun, 39, 436-444.

<sup>&</sup>lt;sup>1145</sup> Liu, L., Deseo, M.A., Morris, C., Winter, K.M., Leach, D.N. (2011a), *Investigation of α*glucosidase inhibitory activity of wheat bran and germ, Food Chemistry, 126:553-61.

Orezul brun germinat și pregerminat conține acid γ-amino butiric și glucozide bioactive steril acilate cu potențial antidiabetic. Acești compuși bioactivi previn neuropatia diabetică și stimulează secreția de insulină (Torimitsu et al., 2010<sup>1155</sup>; Usuki et al., 2011<sup>1156</sup>; Kozuka et al., 2013).

Germenii de quinoa conțin polifenoli și prezintă activitate antioxidantă (Pasko et al., 2009).

Grişul este permis în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008) sau va fi exclus din dieta acestor pacienți (Vasilachi și Vasilachi, 2008). Grișul fiert conține 20% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010), iar cel nefiert 75% glucide (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010).

Iarba de grâu conține vitamina A (retinol), vitamina C (acid ascorbic), vitamina E (tocoferol), minerale (calciu, magneziu, fier), flavonoide, taninuri, saponine și steroli (Chika și Bello, 2010<sup>1157</sup>). Sucul proaspăt din iarbă de grâu are efect hipoglicemiant (Dewalkar et al., 2014<sup>1158</sup>). Extractul etanolic pe bază de iarbă de grâu are proprietăți hipoglicemiante, hipolipemiante, antioxidante și previne complicațiile asociate diabetului zaharat datorită stimulării secreției de insulină (Mohan et al., 2013).

Saponine [1<sup>1159</sup>, 7<sup>1160</sup>, 8<sup>1161</sup>]:

- termenul provine de la latinescul sapo, -onis săpun; sufixul -ină [7];
- glicozid din compoziția plantelor [1, 8];

Germenii de hrișcă conțin quercetină în primele 5 zile de germinare. Cantitatea de quercetină din specia de hrișcă *Fagopyrum tararicum* se diminuează începând cu a cincea zi de germinare, din a șaptea zi nemaifiind nedetectabilă (Ren și Sun, 2014).

Horbowicz, M., Brenac, P., Obendorf, R.L. (1998), Fagopyritol B1, O-a-Dgalactopyranosyl- $(1\rightarrow 2)$ -D-chiro-inositol, a galactosyl cyclitol in maturing buckwheat seeds

associated with desiccation tolerance, Planta 205, 1-11.

Torimitsu, M., Nagase, R., Yanagi, M., Homma, M., Sasai, Y., Ito, Y., Hayamizu, K., Nonaka, S., Hosono, T., Kise, M., Seki, T., Ariga, T. (2010), Replacing white rice with pregerminated brown rice mildly ameliorates hyperglycemia and imbalance of adipocytokine levels in type 2 diabetes model rats, J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo), 56: 287–292.

Usuki, S., Tsai, Y.Y., Morikawa, K., Nonaka, S., Okuhara, Y., Kise, M., Yu, R.K. (2011), IGF-1 induction by acylated steryl  $\beta$ -glucosides found in a pre-germinated brown rice diet

reduces oxidative stress in streptozotocin-induced diabetes, PLoS One, 6: 28693.

Chika, A., Bello, S.O. (2010), Antihyperglycaemic activity of aqueous leaf extract of Combretum micranthum (Combretaceae) in normal and alloxan-induced diabetic rats, Journal of Ethnopharmacology, 129, 1, 34–37.

Dewalkar, L.P., Shambharkar, R.B., Masram, S.C. (2014), Comparative hypoglycemic and biochemical effects of etiolated wheat grass, Triticum aestivum (Linn.) and Lagerstroemia speciosa (Linn.) pers. fruit in alloxan induced diabetic albino rat, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Vol 6, Issue 5.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 277.

Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 969.

Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 479.

denumire generică pentru heterozidele din unele plante (în special Saponaria officinalis) a căror genină este un steroid [7];

fiecare saponină este alcătuită dintr-un aglicon (steroid sau triterpen) și un monozaharid (glucoză, galactoză, pentoză sau metilpentoză) sau un oligozaharid [1];

prezintă proprietăți surfactante [1];

sunt substante active pe membrane [1];

determină spumificare, emulsionare și hemoliză [7];

sunt agenți hemolitici puternici [1], caracterizați prin toxicitate hemolitică [7];

în concentrații mici se folosesc în vederea permeabilizării celulelor [1];

saponinele chimice sunt formate dintr-o grupare glucidică legată de un steroid sau de o grupare triterpen [8];

sapogeninele nu au grupare glucidică [8];

au gust amar, iar prezența lor în plante descurajează consumul erbivorelor; dacă sunt, totuși, consumate, provoacă iritație gastrică; sunt extrem de toxice pentru peşti [8];

dacă sunt injectate în sânge afectează eritrocitele datorită efectelor pe care le au

asupra membranelor plasmatice [8];

- unele saponine sunt utilizate ca materie primă pentru sinteza corticosteroizilor [7];
- prezintă efecte antidiabetice (Yuan et al., 2010<sup>1162</sup>), hipoglicemiante (Ogawa et al., 2005; Asaduzzaman et al., 2014), hipolipemiante (Ogawa et al., 2005);

stimulează activitatea (Kubo et al., 2000<sup>1163</sup>) și regenerarea celulelor betapancreatice (Chika și Bello, 2010);

întârzie absorbția glucozei prin diminuarea transportului intestinal al glucozei

(Dembinska-Kiec et al., 2008).

Mămăliga este indicată (Duță, 2011; Anton, 2012b; Chiriac, 2013), fiind permisă în cantitate limitată sau cântărită (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013<sup>1164</sup>). Aceasta are proprietatea de a stimula secreția endocrină a pancreasului (Anton, 2012b). Mămăliga tare conține 25% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008), iar mămăliga moale (mămăliguța pripită) are un conținut glucidic de 10-15%<sup>1165</sup> (Mincu și Boboia, 1975<sup>1166</sup>;

1163 Kubo, H., Kobayashi, J., Higashiyama, K., Kamei, J., Fuji, Y., Ohmiya, Y. (2000), The hypoglycemic effect of (7R\*,9aS\*)-7-phenyl- octahydroquinolizin-2-one in mice, Biol. Pharm. Bull., 23:14-7.

Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 104-108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

1165 Există opinii diferite în privința conținutului glucidic al mămăliguței pripite: 10-12% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 317), 12% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Dumitrescu, 2010, 70), aproximativ 12% glucide (Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 56), 12,5% glucide (Badea, 2011, 55), 15% glucide (Paşcanu, 2005, 49).

<sup>1166</sup> Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 316-318 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>1162</sup> Yuan, C.S., Wang, C.Z., Wicks, S.M., Qi, L.W. (2010), Chemical and pharmacological studies of Saponins with a fon American ginseng, J Ginseng Res, 34:160-167.

O Scanned with OKEN Scanner

Pascanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu. 2010; Badea, 2011). Se recomandă consumul de mămăligă preparată din făină de porumb în amestec cu tărâțe de grâu, orz și ovăz<sup>1167</sup>. Aceasta se va consuma în locul pâinii de casă 1168 o dată sau de maxim două ori pe săptămână (Chiriac, 2013).

Pastele făinoase sunt permise în cantitate limitată (cântărite) (Mincu si Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011). Acestea contribuie la creșterea senzației de satietate (Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011) datorită conținutului de glucide complexe (amidon) și de fibre alimentare (Franke și Hauner, 2010; Bilic, 2011) care se absorb lent în sânge și nu determină creșteri bruște ale glicemiei (Bilic, 2011). Pastele făinoase fierte al dente au un indice glicemic scăzut, indicându-se asocierea acestora cu legume verzi (Dufour și Garnier, 2012). Fierberea al dente a pastelor făinoase presupune fierberea acestora timp de 6-10 minute în multă apă cu sare. Ulterior, acestea se vor scoate într-o strecurătoare și se vor trece printr-un jet de apă rece (Mencinicopschi, 2011<sup>1169</sup>). Consumate în cantitate moderată, acestea previn apariția diabetului zaharat (Fung et al., 2000; Meyer, et al., 2000; Banu et al., 2005). În stare crudă, pastele făinoase au un conținut de 75-80% glucide 1176 (Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Badea, 2011), iar fierte conțin 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), prin fierbere mărindu-și de patru ori volumul (Borundel, 2009; Badea, 2011).

Pastele făinoase din făină integrală (Mallette, 2009; Berdonces, 2010; Franke și Hauner, 2010; Barnard, 2011; Duță, 2011) și intermediară (Duță, 2011; Chiriac, 2013) sunt permise datorită aportului de fibre alimentare insolubile, zinc și crom (Bilic, 2011). Au un indice glicemic de 50 (Dufour și Garnier, 2012), facilitând o creștere lentă a glicemiei (Perciun, 2012).

Pastele făinoase din făină albă sunt interzise (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Duță, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012).

Macaroanele fierte conțin 20% glucide (Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010).

<sup>1167</sup> Mămăliga preparată din făină de porumb în amestec cu tărâțe de grâu, orz și ovăz se va fierbe timp de 15-20 de minute (Chiriac, 2013, 65).

<sup>100</sup> g pâine este echivalentă cu aproximativ 400 g mămăligă (Pașcanu, 2005, 52; Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 56).

Mencinicopschi, Gh. (2011), Şi noi ce mai mâncăm?, volumul 5, Editura Coreus, Snagov,

Pastele făinoase nefierte conțin 75-80% glucide (Borundel, 2009, 705; Badea, 2011, 57), 80% glucide (Pascanu, 2005, 49).



Ravioli<sup>1171</sup> sunt permişi în cantitate redusă (Dufour și Garnier, 2012). Spaghetele fierte al dente au indicele glicemic 40, iar cele bine fierte 65

(Dufour și Garnier, 2012).

Spaghetele din făină de hrișcă au un indice glicemic redus (Bruneel et al., 20101172), compuși fenolici și flavonoide cu activitate antioxidantă (Biney și Beta, 2014<sup>1173</sup>).

Tărâțele sunt recomandate (Barnard, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013), fiind o sursă de crom (Bilic, 2011) și de fibre alimentare (Anton, 2012b), în special fibre alimentare insolubile 1174 care reduc nivelul glicemiei 1175 (Badea, 2011) prin inhibarea absorbției intestinale a glucidelor și a lipidelor (Gelabert,

2013) și au un indice glicemic scăzut (Barnard, 2011).

Tărâțele de grâu conțin metionină, cisteină (Fardet 2010<sup>1176</sup>), fibre alimentare (Stevenson et al., 2012; Whent et al., 2012), în special fibre alimentare insolubile (Shewry, 2009<sup>1177</sup>), lignani (Qu'et al., 2005<sup>1178</sup>; Stevenson et al., 2012), vitamina E (tocoferol) (Shewry, 2009; Fardet, 2010), magneziu<sup>1179</sup> (Fardet, 2010; Whent et al., 2012), potasiu (Whent et al., 2012),

Ravioli este o mâncare italienească compusă din colțunași cu carne tocată, spanac, ouă și brânză care se servesc cu sos (DEX).

Bruneel, C., Pareyt, B., Brijs, K., Delcour, J.A. (2010), The impact of the protein network on the pasting and cooking properties of dry pasta products, Food Chemistry, 120(2), 371-378.

<sup>1173</sup> Biney, K., Beta, T. (2014), Phenolic profile and carbohydrate digestibility of durum spaghetti enriched with buckwheat flour and bran, LWT-Food Science and Technology, 57,

569-579.

1174 Cantitatea de tărâțe recomandată zilnic este de 20 g, împărțită în două doze și consumată cu o cantitate mare de apă. Se recomandă creșterea progresivă a cantității de tărâțe până la atingerea dozei de 20 g și adăugarea de anason, mentă, lămâiță, chimen, pătrunjel, cimbru etc. în vederea ameliorării flatulenței (Gelabert, 2013, 61).

<sup>1175</sup> Badea (2011) recomandă, în vederea reducerii nivelului glicemiei, fierberea a 200 de grame de tărâțe timp de o oră. Preparatul se filtrează și se administrează de 3-4 ori pe zi câte 1/2-1

pahar înaintea meselor (Badea, 2011, 113).

Fardet, A. (2010), New hypotheses for the health protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre?, Nutr Res Rev, 23:65-134 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Shewry P., (2009), The Healthgrain programme opens new opportunities for improving wheat for nutrition and health, Nutr Bull 34:225-231 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

<sup>1178</sup> Qu, H., Madl, R.L., Takemoto, D.L., Baybutt, R.C., Wang, W. (2005), Lignans are involved in the antitumor activity of wheat bran in colon cancer SW480 cells, J Nutr, 135:598-602.

1179 Magneziul reprezintă principalul cofactor al enzimelor implicate în metabolismul glucozei și în secreția de insulină (Whent et al., 2012).



zinc (Fardet, 2010), acid ferulic (Andreasen *et al.*, 2001a<sup>1180</sup>; Liu 2007<sup>1181</sup>; Mateo Anson *et al.*, 2008<sup>1182</sup>; Fardet, 2010; Vaher *et al.*, 2010<sup>1183</sup>), alchilresorcinoli (Stevenson *et al.*, 2012), α-tocoferoli (Whent *et al.*, 2012) şi carotenoide (Fardet, 2010; Whent *et al.*, 2012). Tărâțele de grâu reprezintă un ingredient important al alimentelor cu indice glicemic scăzut (Tu *et al.*, 2013<sup>1184</sup>). Consumul acestora reduce incidența diabetului zaharat de tip 2 (Brehm *et al.*, 2008<sup>1185</sup>), îmbunătățește răspunsul glicemic postprandial, nivelul hemoglobinei glicozilate, normalizează profilul lipidic la persoanele cu diabet zaharat (Stevenson *et al.*, 2012) şi prezintă activitate antioxidantă (Liyana-Pathirana şi Shahidi 2007<sup>1186</sup>; Stevenson *et al.*, 2012).

### Metionina și cisteina:

- constituie precursori ai glutationului, un antioxidant intracelular, cu rol în controlul statusului oxidativ celular (Metayer *et al.*, 2008<sup>1187</sup>).

### Acid cinamic [6<sup>1188</sup>]:

- sinonim: acid 3-fenilpropenoic [6];
- acid carboxilic aromatic, cristalin, de culoare albă [6];
- formula generală: C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH=CHCOOH [6];
- ρ 1,248 (izomer *trans*) [6];
- punct de topire 135-136°C [6];
- punct de fierbere 300°C [6];

<sup>1180</sup> Andreasen, M.F., Kroon, P.A., Williamson, G., Garcia-Conesa, M.T. (2001a), *Intestinal release and uptake of phenolic antioxidant diferulic acids*, Free Radical Biol Med, 31:304–314 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Liu, R.H. (2007), Wholegrain phytochemicals and health, J. Cereal Sci, 46(3):207-219

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mateo Anson, N., van den Berg, R., Havenaar, R., Bast, A., Haenen, G.R.M.M. (2008), Ferulic acid from aleurone determines the antioxidant potency of wheat grain (Triticum aestivum L.), J Agric Food Chem, 56:5589–5594 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1183</sup> Vaher, M., Matso, K., Levandi, T., Helmja, K., Kaljurand, M. (2010), *Phenolic compounds* and the antioxidant activity of the bran, flour and whole grain of different wheat varieties, Procedia Chemistry, 2(1):76–82 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

Tu, J., Chen, J., Zhu, S., Zhang, C., Chen, H., Liu, Y. (2013), Inhibition of wheat bran and it's active components on  $\alpha$ -glucosidase in vitro, Pharmacogn Mag., 9(36): 309–314 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Brehm, B.J., D'Alessio, D.A. (2008), Weight loss and metabolic benefits with diets of varying fat and carbohydrate content: Separating the wheat from the chaff, Nat Clin Pract Endocrinol Metab, 4:140-6.

Liyana-Pathirana, C.M., Shahidi, F. (2007), The antioxidant potential of milling fractions

from bread, wheat and durum, J Cereal Sci, 45: 238-247.

Metayer, S., Seiliez, I., Collin, A., Duchene, S., Mercier, Y., Geraert, P.-A., Tesseraud, S. (2008), Mechanisms through which sulphur amino acids control metabolism and oxidative status, J Nutr Biochem, 19(4):207–221.

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 6.

esterii acidului cinamic se găsesc în unele uleiuri esențiale [6].

Tărâțele de hrișcă conțin compuși fenolici, flavonoide 1189 (Biney și Beta, 2014<sup>1190</sup>), rutin<sup>1191</sup> (Ren şi Sun, 2014), fagopiritoli, taninuri (Steadman et al., 2001<sup>1192</sup>), fitați și au un indice glicemic redus (Bruneel et al., 2010<sup>1193</sup>).

Alchilresorcinoli:

categorie de lipide fenolice care se găsesc în tărâțele anumitor cereale (grâu.

secară, orz) (Ross et al., 2004<sup>1194</sup>);

compuși cu potențial terapeutic în managementul hiperglicemiei postprandiale: reglează controlul glicemic postprandial la pacienții cu diabet zaharat de tip 2. întârzie absorbția glucidelor în intestinul subțire, diminuează creșterea postprandială a glucozei sanguine (Tu et al., 2013);

reduc sinteza de novo a trigliceridelor și incidența bolilor cardiovasculare (Ross et

tărâțele de grâu conțin mai multe tipuri de alchilresorcinoli care sunt inhibitori ai enzimelor responsabile de hidroliza carbohidratilor: necompetitivi heneicosilresorcinolul, tricosilresorcinolul, heptadecilresorcinolul, pentacosilresorcinolul sau heptacosilresorcinolul (Tu et al., 2013).

Tărâțele de orez conțin 31% fibre alimentare (în principal fibre alimentare insolubile), beta-glucani, pectină, coenzima Q10, tocoferoli, orizanol, acid ferulic, luteină, xantină și alți fitocompuși (Cheng et al., 2010<sup>1195</sup>). Consumul acestora prezintă o serie de efecte benefice asupra pacienților cu diabet zaharat: reduc nivelul hemoglobinei glicozilate, al LDL-colesterolului și al colesterolului total și stimulează creșterea HDL-colesterolului (Jung et al., 2007).

1189 Compușii fenolici și flavonoidele din tărâțele de hrișcă prezintă activitate antioxidantă (Biney și Beta, 2014).

1191 Cantitatea de rutin este mai ridicată în tărâțe de hrișcă decât în făina de hrișcă (Ren și Sun,

<sup>1192</sup> Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L. (2001), Minerals, phytic acid, tannin and rutin in buckwheat seed milling fractions, Journal of the Science of Food and Agriculture, 81(11), 1094-1100 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1193</sup> Bruneel, C., Pareyt, B., Brijs, K., Delcour, J.A. (2010), The impact of the protein network on the pasting and cooking properties of dry pasta products, Food Chemistry, 120(2), 371-

378.

Ross, A.B., Kamal-Eldin, A., Aman, P. (2004), Dietary alkylresorcinols: absorption, bioactivities, and possible use as biomarkers of whole-grain wheat and rye-rich foods, Nutr Rev, 62:81-95 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Cheng, H.H., Huang, H.Y., Chen, Y.Y., Huang, C.L., Chang, C.J., Chen, H.L., Lai, M.H. (2010), Ameliorative effects of stabilized rice bran on type 2 diabetes patients, Ann Nutr

Metab. 56: 45-51.

<sup>&</sup>lt;sup>1190</sup> Biney, K., Beta, T. (2014), Phenolic profile and carbohydrate digestibility of durum spaghetti enriched with buckwheat flour and bran, LWT-Food Science and Technology 57, 569-579.

Pectină [1<sup>1196</sup>, 5<sup>1197</sup>, 7<sup>1198</sup>, 8<sup>1199</sup>]:

- termenul provine de la grecescul *pektos* compact, format din particule unite puternic; sufixul -ină [7];
- amestec coloidal de polizaharide de dimensiuni mari alcătuit din reziduuri ale acidului galacturonic și cu mase moleculare cuprinse între 10000-40000 kDa [8];
- polimer de metil D-galacturonat care face parte din structura pereților celulari ai plantelor și ai lamelelor mijlocii dintre celulele care formează un țesut, asigurând integritatea acestuia [5];
- este formată din resturi de acid D-galactopiranoziluronic legate ( $\alpha 1 \rightarrow 4$ ) ale căror grupări carboxil sunt esterificate cu grupări metil [1];
- substanță naturală care în apă formează geluri stabile [7];
- este prezentă în vegetalele superioare [7];
- componentă importantă a matricei pereților celulelor plantelor și al lamelei mijlocii din pereții celulari adiacenți [8];
- există și în anumite sucuri ale plantelor [8];
- în mod normal, este prezentă în formă insolubilă [8];
- în fructele coapte și în țesuturile afectate de anumite boli acesta devine solubilă, fapt evidențiat prin înmuierea țesuturilor [8];
- diminuează nivelul insulinei și al triacilglicerolului din plasma sanguină fără a modifica nivelul postprandial al glucozei (Mencinicopschi et al., 2012);
- este utilizată pentru obținerea coloidelor protectoare și în industria alimentară [7], la prepararea marmeladelor deoarece în combinație cu zaharoza formează un gel [8].

### Coenzima $Q_{10}$ [5<sup>1200</sup>, 7<sup>1201</sup>]:

- sinonim: ubichinona 50 [7];
- coenzimă liposolubilă [5];
- tipul major de ubichinonă la mamifere [7];
- are rol de transportor de electroni în lanțul respirator [5, 7], de la substraturi organice la oxigen [5];
- crește sinteza de triiodotironină [7];
- constituie un antioxidant major, fiind utilizată în prevenirea și tratamentul afecțiunilor cardiovasculare, hepatice, pancreatice, diabet zaharat, boli degenerative ale sistemului nervos central [7];
- este larg răspândită la animale, plante și microorganisme [5].

**Xantină**  $[1^{1202}, 2^{1203}, 7^{1204}]$ :

<sup>&</sup>lt;sup>1196</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 237.

<sup>&</sup>lt;sup>1197</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 287.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 837.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 406.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 88.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 373.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 326.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 864.

termenul provine de la grecescul xantos - galben; sufixul -ină [7];

compus cu structura 2,6 dihidroxipurină [1, 2];

bază purinică [1, 2, 7] care există în majoritatea țesuturilor și fluidelor din organism, în anumite plante și în unii calculi urinari [7];

nu intră în constituția acizilor nucleici [1];

rezultă din scindarea adenozinei și guaninei [2];

reprezintă o moleculă intermediară în degradarea adenozin monofosfatului în acid uric [2, 7];

se formează în cursul degradării guaninei [1] prin oxidarea hipoxantinei [7];

derivații metilați ai xantinei se numesc baze xantinice și prezintă efecte bronhidilatatoare [7].

Tărâțele de ovăz contribuie la reducerea răspunsului glicemic postprandial la persoanele cu diabet zaharat de tip 2 datorită conținutului ridicat de beta-glucani (9,4 g) (Tapola et al., 2005).

Tărâțele de porumb conțin acid ferulic (Jung et al., 2007; Barone et al.,

2009).

### 5.2.1. Făinoasele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există mai multe opinii referitoare la consumul făinoaselor în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt permise în cantitate limitată (Șerban și Babeș, 1999); produsele fabricate din făină integrală (pâine, chifle, fulgi de cereale) aduc un aport ridicat de fibre alimentare (Duță, 2011);
- produsele din făină albă trebuie evitate (Young și Redford Young, 2012; Balch, 2014) sau consumate în cantitate limitată (Anton, 2012b);
- sunt interzise (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010), consumul acestora fiind permis doar în caz de hipoglicemie (Borundel, 2009); excepție fac cele incluse în rația glucidică zilnică (Dumitrescu, 2010); din cauza conținutului glucidic ridicat (Dumitrescu, 2010), făinoasele prezintă efecte similare zaharurilor asupra nivelului glucozei serice (Harrison,  $2003^{1205}$ ).

<sup>1204</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1221.

<sup>1205</sup> Harrison (2003), Principiile medicinei interne, volumul 1, Editura Teora, București, 508.

### 5.2.2. Produsele de cofetărie și patiserie în diabetul zaharat

Produsele de cofetărie se recomandă a fi consumate în cantitate redusă (Mencinicopschi et al., 2012) sau evitate (Berdonces, 2010; Perciun, 2012) datorită continutului ridicat de lipide (Badea, 2011).

Prăjiturile sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Duță, 2011; Chiriac, 2013), fiind permise în cantitate redusă (Mallette, 2009; Mencinicopschi et al., 2012) și doar ocazional (Mallette, 2009; Badea, 2011), inclusiv prăjiturile care au un conținut redus de zaharuri 1206 (Mallette, 2009). Prăjiturile au o valoare nutritivă redusă (Mallette, 2009) și un conținut ridicat de glucide (Borundel, 2009; Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011) și de lipide (Badea, 2011).

Bezelele (Dufour și Garnier, 2012) și torturile (Duță, 2011; Chiriac, 2013; Cohen, 2014) sunt interzise persoanelor cu diabet zaharat.

Brioșele sunt interzise (Barnard, 2011); pot fi consumate doar rar și în cantitate cât mai redusă (Badea, 2011). Au un conținut ridicat de sare (Dufour și Garnier, 2012), grăsime (Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012) și un indice glicemic ridicat (70) (Dufour si Garnier, 2012).

Tartele sunt permise doar ocazional și în cantități reduse din cauza valorii nutritive reduse și a conținutului ridicat de zaharuri (Mallette, 2009).

Produsele de patiserie sunt reprezentate de chifle, cozonaci, foietaje, fursecuri, gogoși, croissante<sup>1207</sup>, plăcinte<sup>1208</sup>, ștrudel etc. Consumul acestora trebuie limitat (Grant Tougas, 2006; Mallette, 2009; Mencinicopschi et al., 2012), evitat (Berdonces, 2010; Perciun, 2012; Young şi Redford Young, 2012), fiind permise doar ocazional si în cantitate cât mai redusă (Mallette, 2009; Badea, 2011) sau chiar interzise în dieta acestor pacienți (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Barnard, 2011; Duță, 2011; Perciun, 2012; Chiriac, 2013; Cohen, 2014) datorită conținutului ridicat de zaharuri (Mallette, 2009), grăsimi (Badea, 2011), în special grăsimi ascunse (Mencinicopschi et al., 2012) și a valorii nutritive reduse (Mallette, 2009).

Biscuiții sunt interziși (Serban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Duță, 2011; Chiriac, 2013), fiind permişi doar ocazional (Ionescu-Târgoviște, 1996;

Croissantele au un indice glicemic ridicat și un prezintă o cantitate semnificativă de sare și grăsimi (Dufour și Garnier, 2012, 31).

Plăcintele conțin o cantitate ridicată de grăsime (Badea, 2011, 64).

<sup>1206</sup> Prăjiturile etichetate ca fiind sărace în zaharuri trebuie consumate cu moderație din cauza aportului ridicat de grăsimi (Mallette, 2009, 85).

Mallette, 2009) și în cantitate redusă (Ionescu-Târgoviște, 1996; Mallette, 2009; Dufour și Garnier, 2012; Badea, 2011). Au un conținut ridicat de glucide (Borundel, 2009; Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010), grăsimi (Badea, 2011) și o valoare nutritivă redusă (Mallette, 2009).

Biscuiții din hrișcă sunt recomandați (Mencinicopschi et al., 2012).

### 5.2.3. Pâinea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Consumul de pâine în alimentația persoanelor cu diabet zaharat este permis în cantitate limitată (cântărită) (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013; Marian și Zorilă, 2013).

Pâinea conţine în medie 50% glucide (Mincu şi Boboia, 1975; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010) din care o mare parte sunt glucide complexe (Badea, 2011; Bilic, 2011) cu absorbţie prelungită care nu determină creşteri rapide ale glicemiei (Badea, 2011; Bilic, 2011). Pâinea destinată consumului pacienţilor cu diabet zaharat va fi preparată în casă cu aparatul de făcut pâine (Chiriac, 2013) din făină cu tărâţe de grâu, orz sau ovăz etc. (Duţă, 2011; Chiriac, 2013), măcinate în prealabil în râşniţa de cafea (Chiriac, 2013) pentru 1-2 zile (Duţă, 2011). Această pâine îmbunătăţeşte digestia şi aduce un aport ridicat de fibre alimentare (Duţă, 2011).

Cantitatea de pâine recomandată zilnic persoanelor cu diabet zaharat este de aproximativ 150 g (Duță, 2011), 100-200 g (Paşcanu, 2005) și va fi împărțită cât mai exact pe felii și pe mese (Borundel, 2009; Badea, 2011). O porție pentru o masă este reprezentată de 1-2 felii de pâine (Dufour și Garnier, 2012).

Pâinea albă trebuie consumată în cantitate limitată (Borundel, 2009; Gelabert, 2013), fiind chiar interzisă de unii autori (Barnard, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013). Conține 54-60% glucide<sup>1209</sup> (Paşcanu, 2005; Badea, 2011), are un indice glicemic ridicat (Barnard, 2011; Marian și Zorilă, 2013) (70-85) (Dufour și Garnier, 2012) și un conținut redus de vitamine, minerale și fibre alimentare (Duță, 2011).

Pâinea graham este permisă (Duţă, 2011; Anton, 2012b), în cantitate limitată (Borundel, 2009). Aceasta conţine 45% glucide (Badea, 2011), vitamine, minerale şi fibre alimentare (Duţă, 2011).

Pâinea integrală este permisă (Mallette, 2009; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011; Duță, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier,

<sup>1209</sup> Conținutul glucidic al pâinii albe variază între 54% (Pașcanu, 2005, 49) și 60% glucide (Badea, 2011, 55).

2012; Mencinicopschi et al., 2012; Perciun, 2012), în cantitate moderată 1210 (Bojor și Popescu, 2009<sup>1211</sup>). Aceasta are indicele glicemic 65 (Dufour si Garnier, 2012), conține: fibre alimentare (Mallette, 2009; Duță, 2011: 2012) insolubile (Bilic, 2011). minerale al., Mencinicopschi et (Mencinicopschi et al., 2012), în special crom și zinc (Bilic, 2011) și reprezintă o sursă alimentară de arginină (Cohen, 2014). Se prepară din grâul din care nu s-a extras niciun element nutritiv, păstrând intact învelișul bobului (Dută. 2011).

Pâinea neagră conține 49% glucide (Pașcanu, 2005), fibre alimentare (Dumitrescu, 2010; Duță, 2011), tărâțe, vitamine, minerale (Dumitrescu, 2010) si are un indice glicemic redus (Barnard, 2011). Consumată în cantitate moderată, aceasta previne apariția diabetului zaharat (Fung et al., 2000; Meyer et al., 2000).

Pâinea de secară este recomandată pacienților cu diabet zaharat (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Barnard, 2011; Duță, 2011; Perciun, 2012). Aceasta conține 47% glucide (Pașcanu, 2005), are proprietăți remineralizante (Duță, 2011), un indice glicemic scăzut, necesită un timp de digestie mai îndelungat, eliberând treptat zaharurile în circuitul sanguin (Barnard, 2011). Consumul de pâine de secară provoacă o reacție insulinică mai redusă comparativ cu pâinea albă, amidonul din secară fiind asimilat mai lent decât cel din grâu (McQuown, 2005<sup>1212</sup>). Cantitatea permisă zilnic este de aproximativ 300 g (Vasilachi și Vasilachi, 2008). Pâinea preparată din maia de secară contine acid lactic si acid propionic, determinând reducerea glicemiei cu 22% față de pâinea albă (McQuown, 2005). Potrivit studiilor clinice, pâinea de secară reduce răspunsul glucozei postprandiale (Hagander et al., 1987<sup>1213</sup>), precum și nivelul colesterolului total și al LDL-colesterolului în cazul bărbaților cu hipercolesterolemie moderată (Leinonen et al., 2000<sup>1214</sup>).

Pâinea cu tărâte este permisă acestor pacienți (Perciun, 2012).

Bojor, O., Popescu, O. (2009), Fitoterapie tradițională și modernă, Editura Fiat Lux, București, 249.

<sup>&</sup>lt;sup>1210</sup> Cantitatea recomandată de pâine integrală este de aproximativ 300 g zilnic (Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132).

<sup>&</sup>lt;sup>1212</sup> McQuown, J.H. (2005), Cum să învingi diabetul: cele mai bune 1001 de sfaturi practice, Editura Polirom, Iași, 105-120 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Hagander, B., Bjorck, I., Asp, N.G. et al. (1987), Rye products in the diabetic diet. Postprandial glucose and hormonal responses in non-insulin-dependent diabetic patients as compared to starch availability in vitro and experiments in rats, Diabetes Res Clin Pract, 3:85-96.

Leinonen, K.S., Poutanen, K.S., Mykkanen, H.M. (2000), Rye bread decreases serum total and LDL cholesterol in men with moderately elevated serum cholesterol, J Nutr, 130:164-70.

### Capitolul 6.

### LEGUMELE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

### Structura capitolului

### 6.1. Legumele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Andivele (Cichorium endivia)
- Anghinarea (Cynara scolymus)
- Ardeii (Capsicum annuum)
- Broccoli
  - (Brassica oleracea var. italica)
- Cartofii (Solanum tuberosum)
- Cartofii dulci (Ipomoea batatas)
- Castravetele (Cucumis sativus)
- Ceapa (Allium cepa)
- Cicoarea (Cichorium intybus)
- Ciupercile
- Conopida
- (Brassica oleracea var. botrytis)

   Cresonul sau năsturelul
- (Lepidium sativum)
- Dovleacul (Cucurbita maxima)
- Dovlecelul (Cucurbita pepo)
- Fasolea verde (Phaseolus vulgaris)
- Grașița sau iarba grasă (Portulaca oleracea)
- Gulia
  - (Brassica oleracea var. gongylodes)
- Ignamele (Dioscorea batatas)

- Leurda (Allium ursinum)
- Loboda (Atriplex hortensis)
- Măcrişul (Rumex acetosa)
- Mazărea verde (Pisum sativum)
- Morcovii (Daucus carota)
- Napii (Brassica napus)
- Păpădia (Taraxacum officinale)
- Păstârnacul (Pastinaca sativa)
- Pătrunjelul (Petroselinum crispum)
- Prazul (Allium porrum)
- Ridichile (Raphanus sativus)
- Rubarba (Rheum rhabarbarum)
- Salata verde (Lactuca sativa)
- Sfecla roșie (Beta vulgaris)
- Spanacul (Spinacia oleracea)
- Sparanghelul (Asparagus officinalis)
- Ştevia (Rumex patientia)
- Tomatele (*Lycopersicon esculentum*)
- Topinamburul (Helianthus tuberosus)
- Ţelina (Apium gravedens)
- Urzica (Urtica dioica)
- Usturoiul (Allium sativum)
- Varza (Brassica oleracea)
- Vinetele (Solanum melongena)

## 6.2. Sucurile de legume în alimentația pacientului cu diabet zaharat



### 6.1. Legumele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Legumele sunt recomandate în alimentația persoanelor cu diabet zaharat, putând fi consumate fără restricții (Mincu și Boboia, 1975<sup>1215</sup>; Şerban, zaharat, putand il consumate lara lestricții (Wincu și Boboia, 1975<sup>137</sup>; Șerban, 1994<sup>1216</sup>; Hâncu, 2001<sup>1217</sup>; Grant Tougas, 2006<sup>1218</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008<sup>1219</sup>; Bojor și Popescu, 2009<sup>1220</sup>; Borundel, 2009<sup>1221</sup>; Mallette, 2009<sup>1222</sup>; Berdonces, 2010<sup>1223</sup>; Creff, 2010<sup>1224</sup>; Dumitrescu, 2010<sup>1225</sup>; Barnard, 2011<sup>1226</sup>; Bilic, 2011<sup>1227</sup>; Duță, 2011<sup>1228</sup>; Anton, 2012b<sup>1229</sup>; Dufour și Garnier, 2012<sup>1230</sup>; Perciun, 2012<sup>1231</sup>; Young și Redford Young, 2012<sup>1232</sup>; Gelabert, 2013<sup>1233</sup>;

1215 Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 316-319 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1216 Serban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timişoara, 65 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1217</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldis" University Press, Arad, 251 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1218 Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București,

36-59 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1219 Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1220 Bojor, O., Popescu, O. (2009), Fitoterapie tradițională și modernă, Editura Fiat Lux,

Bucuresti, 249-252 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1221 Borundel, C. (2009), Medicină internă pentru cadre medii, Editura All, București, 702-705 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 88-103 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1223</sup> Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263-267

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1224 Creff, A.F. (2010), Manual de dietetică în practica medicală curentă, Editura Polirom, Iași, 76-77 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., București, 70-95 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1226</sup> Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București, 46-143 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 405-407 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Duță, V. (2011), Diabetul zaharat de la A la Z, Editura Lucman, București, 86-262 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1229</sup> Anton, S. (2012b), *Incursiune în medicina naturistă*, Editura Polirom, Iași, 463–467 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 13-53 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti

Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., Bucuresti, 88-

100 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).



Marian și Zorilă, 2013<sup>1234</sup>; Balch, 2014<sup>1235</sup>). Cele care prezintă un conținut ridicat de glucide sunt permise în cantitate limitată (cântărite) (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Grant Tougas, 2006; Creff, 2010; Barnard, 2011; Perciun, 2012; Gelabert, 2013), iar cele procesate mecanic sub formă de piure sau suc sunt interzise (Vasilachi și Vasilachi, 2008<sup>1236</sup>; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013<sup>1237</sup>).

Legumele care prezintă o cantitate redusă de glucide<sup>1238</sup> (< 5%) (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999<sup>1239</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Creff, 2010; Young și Redford Young, 2012) și un indice glicemic scăzut<sup>1240</sup> (Barnard, 2011) pot fi consumate fără restricții. Legumele verzi consumate în stare crudă (Barnard, 2011; Young și Redford Young, 2012; Marian și Zorilă, 2013), cele cu frunze, fără amidon (Berdonces, 2010), cu volum mare, dar densitate energetică redusă (Dufour și Garnier, 2012) și cele cu un indice glicemic cuprins între 0-5 (Dufour și Garnier, 2012) sunt permise fără restricții în alimentația pacienților cu diabet zaharat.

Legumele care au în compoziție mai mult de 5% glucide se vor consuma în cantitate moderată (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban și Babeş, 1999), fiind incluse în calculul rației glucidice zilnice (Creff, 2010). Referitor la cele care au un conținut glucidic de 5-7%, Dumitrescu (2010) nu

Gelabert, R.C. (2013), *Diabetul: tratamente științifice și naturale*, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 38–60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Balch, P.A. (2014), *Vindecare prin nutriție*, Editura Litera, București, 411–414 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 132–133 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>1237</sup> Chiriac, D.D. (2013), *Alimentația bolnavilor de diabet*, Editura Național, București, 29–67 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Legumele care conțin mai puțin de 5% glucide previn apariția diabetului zaharat (Fung et al., 2002).

<sup>1239</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), *Clinică medicală - Teorie și practică*, volumul I, Editura de Vest, Timișoara, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Alimentele cu index glicemic redus mențin echilibrul glicemic, previn incidența diabetului zaharat de tip 2 la pacienții cu sindrom metabolic și prezintă efect anti-îmbătrânire (Marian și Zorilă, 2013, 108).

Young, R.O., Redford Young S. (2012), *Dieta Young pentru bolnavii de diabet*, Ediția a 2-a, Editura Paralela 45, Pitești, 98–156 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 104–108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

consideră necesară includerea acestora în calculul rației glucidice datorită procentului ridicat de fibre alimentare solubile și insolubile. Organismul va asimila o cantitate redusă de glucide, o mare parte din acestea fiind antrenată în bolul fecal de către fibrele alimentare (Dumitrescu, 2010). Este necesară cântărirea legumelor în cazul în care acestea sunt preparate termic și sunt consumate zilnic în cantități mai mari de 200-300 g (Perciun, 2012), 500-800 g (Pascanu, 2005) sau 2 căni de legume gătite, 4 căni de legume crude (Grant Tougas, 2006). Rădăcinoasele sunt recomandate persoanelor cu diabet zaharat (Anton, 2012b; Balch, 2014), consumându-se în cantitate moderată (Young si Redford Young, 2012).

Legumelor care prezintă mai mult de 8% glucide trebuie incluse în calculul rației glucidice din cauza distrugerii unei părți a fibrelor alimentare (Perciun, 2012).

Legumele care au un conținut glucidic mai mare de 15%, prezintă amidon si fac parte din categoria zaharurilor cu absorbție lentă (Creff, 2010).

Legumele prezintă un aport caloric redus (Mallette, 2009; Badea, 2011<sup>1241</sup>; Dufour și Garnier, 2012), induc rapid senzația de sațietate (Mallette, 2009; Marian și Zorilă, 2013) și necesită un timp mai îndelungat pentru digestie (Marian și Zorilă, 2013). Acestea conțin acizi grași esențiali (acid alfalinolenic și acid linoleic) (Barnard, 2011), vitamine (Mincu și Boboia, 1975; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Bilic, 2011; Mencinicopschi et al., 2012<sup>1242</sup>; Gelabert, 2013): vitamina C (acid ascorbic), vitamina E (tocoferol) (Halliwell și Gutteridge, 1989; Gordon, 1996; Franke și Hauner, 2010), minerale<sup>1243</sup> (Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010<sup>1244</sup>; Badea, 2011; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Gelabert, 2013; Cohen, 2014): potasiu<sup>1245</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Bilic, 2011), magneziu (Barnard,

Legumele cu frunze de culoare verde-închis constituie o sursă de minerale (Cohen, 2014,

1245 Magneziul şi potasiul din legume ameliorează sensibilitatea țesuturilor la insulină, având un rol important în alimentația persoanelor care prezintă toleranță scăzută la glucoză (prediabet) (Bilic, 2011, 407).



<sup>&</sup>lt;sup>1241</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 55-118

<sup>(</sup>toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1242 Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 620-643 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>466).</sup> 1244 Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 44-87 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

2011; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014), calciu<sup>1246</sup> (Barnard, 2011). Fibrele alimentare (Şerban şi Babeş, 1999; Banu et al., 2005<sup>1247</sup>; Mallette, 2009; Creff, 2010; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Duță, 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Young si Redford Young, 2012; Gelabert, 2013; Cohen, 2014<sup>1248</sup>) din legume reduc și la stabilizează nivelul glicemiei (Creff, 2010; Bilic, 2011; Balch, 2014), prin inhibarea absorbției glucozei de la nivelul intestinului subtire (Mallette, 2009; Bilic, 2011). Legumele conțin glucide complexe (Bilic, 2011; Perciun, 2012; Gelabert, 2013) care normalizează nivelul glicemiei (Bilic, 2011; Balch, 2014), enzime (Young şi Redford Young, 2012), fitonutrienți<sup>1249</sup> (Dufour și Garnier, 2012), acid fitic cu efect hipoglicemiant (Mencinicopschi *et al.*, 2012), carotenoide şi flavonoide (Halliwell şi Gutteridge, 1989; Gordon, 1996<sup>1250</sup>; Franke şi Hauner, 2010), antioxidanţi naturali (Halliwell şi Gutteridge, 1989<sup>1251</sup>; Gordon, 1996; Gelabert, 2013) care neutralizează stresul oxidativ și facilitează procesul de absorbție al glucozei la nivel celular (Halliwell și Gutteridge, 1989; Gordon, 1996).

### Acid alfa-linolenic [1<sup>1252</sup>]:

- compus cu structura: acid (9,12,15)-linolenic, acid (all-Z)-octadeca-9,12,15trienoic [1]:
- acid gras trinesaturat cu catenă lungă neramificată [1]:
- se găsește în principal în uleiul extras din plante [1];
- este esențial în alimentația mamiferelor [1].

<sup>1246</sup> Rata de absorbție a calciului din legumele verzi este mai mare decât în cazul laptelui. Exceptie face spanacul care are o rată de absorbtie foarte scăzută, deși prezintă un aport ridicat de calciu (Barnard, 2011, 47).

Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), Alimente, alimentație. sănătate, Editura AGIR, București, 172, 265 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>1248</sup> Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, Bucuresti, 424-477 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1249</sup> Sărurile alcalinizante și fitonutrienții din legume au un rol important în menținerea echilibrului glicemic prin neutralizarea acizilor (Young si Redford Young, 2012, 112).

<sup>1250</sup> Gordon, M. (1996), Dietary antioxidants in disease prevention, Nat. Prod. Rep., 13(4):265-73 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1251</sup> Halliwell, B., Gutteridge, J. (1989), Free radicals in biology and medicine, Oxford University Press, New York (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 6.

- acid gras polinesaturat esențial [1, 6, 7, 8] în care lanțul hidrocarbonat se termină cu gruparea alchenil CH<sub>3</sub>-[CH<sub>2</sub>]<sub>4</sub>-CH=CH-[1];
- este întâlnit la mamifere [1];
- are două legături duble [6, 8];
- surse: uleiul de pește și unele uleiuri vegetale [7]: uleiul de in [6, 7, 8], uleiul de soia [6, 8], uleiul de nuci [8], uleiul de arahide [6];

- este precursor al acidului arahidonic [7];

- se sintetizează din acidul linoleic prin elongarea şi/sau desaturarea ulterioară a acidului (9, 12, 15)-linolenic, oleic sau palmitoleic [1];
- familia linoleică mai este cunoscută sub denumirea de ω6 sau n-6 datorită poziției legăturii duble terminale aproape de gruparea metil terminală [1];
- familia cuprinde acidul linoleic, acidul eicosa-11,14-dienoic, acidul eicosa-5,11,14-trienoic, acidul eicosa-8,11,14-trienoic și acidul arahidonic [1].

Este indicat consumul legumelor zilnic (Grant Tougas, 2006; Barnard, 2011; Gelabert, 2013), la fiecare masă<sup>1257</sup> (Grant Tougas, 2006; Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012). În privința cantității de legume permise, este indicat consumul a 1-3 porții (Badea, 2011), 4 sau mai multe porții (Barnard, 2011), 5-10 porții<sup>1258</sup> de legume (anexa 2) (Gelabert, 2013).

În ceea ce privește modalitatea de preparare a legumelor, acestea vor fi consumate, de preferință, ca atare, în stare crudă (Hâncu, 2001; Fung et al., 2002<sup>1259</sup>; Grant Tougas, 2006; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Creff, 2010; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012; Balch, 2014), neprocesate<sup>1260</sup> termic sau mecanic<sup>1261</sup> (Grant Tougas, 2006; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Perciun, 2012; Chiriac, 2013), sub formă de salate asezonate cu ulei, lămâie sau

Nu este indicat consumul legumelor sub formă de piure sau suc: distrugerea fibrelor prin prelucrare mecanică contribuie la creșterea indicelui glicemic (Dufour și Garnier, 2012, 32).



<sup>&</sup>lt;sup>1253</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 12.

<sup>1254</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 11.

<sup>&</sup>lt;sup>1255</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 167.

<sup>&</sup>lt;sup>1256</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 5.

La fiecare masă se vor consuma 1-2 tipuri de legume (Grant Tougas, 2006, 56), iar fiecare masă principală va include o legumă verde crudă și una fiartă (Dufour și Garnier, 2012, 13).

Cantitatea minimă recomandată de legume este de 5 porții, iar cea maximă de 10 porții. Se pot consuma mai puțin de 5 porții zilnic, dar nu se recomandă depășirea a 10-12 porții, chiar și în condițiile practicării unei activități fizice intense. În ziua în care se consumă mai multe porții de fructe, cereale, tuberculi sau leguminoase, se va diminua numărul porțiilor de legume (Gelabert, 2013, 40).

Fung, T.T., Hu, F.B., Pereira, M.A., Liu, S., Stampfer, M.J., Colditz, G.A., Willett, W.C. (2002), Whole grain intake and the risk of type 2 diabetes: a prospective study in men, Am. J. Clin. Nutr., 76(3):535-40 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Legumele neprocesate se caracterizează printr-o absorbției mai îndelungată (Perciun, 2012, 88).

oțet (Hâncu, 2001; Dumitrescu, 2010). De asemenea, legumele pot fi consumate fierte<sup>1262</sup> (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b), sub formă de supe sau ciorbe<sup>1263</sup> (Fung et al., 2002; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b), înăbuşite<sup>1264</sup> în apă (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Franke și Hauner, 2010; Dufour și Garnier, 2012), preparate la aburi 1265, în wok (Dufour și Garnier, 2012) sau la cuptor (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu. 2010). Legumele conservate (Duță, 2011; Chiriac, 2013) și cele preparate prin prăiire (Vasilachi și Vasilachi, 2008) sunt interzise pacienților cu diabet zaharat.

### Andivele (Cichorium endivia)

Andivele sunt permise fără restricții, datorită conținutului glucidic redus, cuprins între 2-5% 1266 și aportului de fibre alimentare (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013).

### Anghinarea (Cynara scolymus)

Anghinarea este recomandată pacienților cu diabet zaharat (Berdonces, 2010; Barnard, 2011; Anton, 2012b). Aceasta poate fi consumată în stare crudă sau fiartă 1267 (Duță, 2011) și are în compozitie: 3-7% glucide 1268 (Pascanu, 2005; Dumitrescu, 2010), vitamina C (acid ascorbic), minerale (potasiu, sodiu, fosfor, fier, magneziu, cupru), fibre alimentare, inulină, β-caroten și polifenoli (Nomikos et al., 2007<sup>1269</sup>; Berdonces, 2010; Pandino et al., 2011a<sup>1270</sup>; Pandino

1263 Supele și ciorbele se vor prepara numai din legume care conțin mai puțin de 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 319).

<sup>1264</sup> Legumele înăbusite se vor consuma în cantitate cât mai mare și într-o gamă cât mai variată (Franke si Hauner, 2010, 44).

1265 Se recomandă prepararea la aburi a legumelor și a verdețurilor într-un vas de inox sau steamer și stropirea acestora cu ulei la final (Cohen, 2014, 533).

1266 Continutul glucidic al andivelor variază: 2% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), mai puțin de 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

<sup>1267</sup> Apa rezultată de la fierberea anghinarei este bogată în săruri minerale și poate fi utilizată la prepararea ciorbelor (Duță, 2011, 86).

<sup>1268</sup> Anghinarea contine 3% glucide (Dumitrescu, 2010, 93); 7% glucide (Pascanu, 2005, 48).

1269 Nomikos, T., Detopoulou, P., Fragopoulou, E., Pliakis, E., Antonopoulou, S. (2007), Boiled wild artichoke reduces postprandial glycemic and insulinemic responses in normal subjects but

<sup>1262</sup> Fierberea legumelor se recomandă să fie cât mai redusă din punctul de vedere al duratei. Apa se pune la fiert într-un vas acoperit cu 100-300 ml de apă, iar când aceasta începe să fiarbă, se adaugă legumele întregi sau tăiate în bucăți de dimensiuni cât mai mari care se vor fierbe aproximativ 3-4 minute. Nu se recomandă ridicarea capacului în timpul fierberii si nici după finalizarea acestui proces, timp de 3-5 minute (Duță, 2011, 262; Chiriac, 2013, 30). Legumele verzi pot fi consumate în asociație cu paste făinoase, cartofi sau orez (Dufour si Garnier, 2012, 32).

Scanned with OKEN Scanner

et al., 2011b<sup>1271</sup>; Anton, 2012b; Lombardo et al., 2012<sup>1272</sup>; Gelabert, 2013). Polifenolii sunt reprezentați de acidul cafeoilchinic și flavone (Schütz et al., 2004<sup>1273</sup>; Lattanzio et al., 2009<sup>1274</sup>): apigenină-7-O-glucozid și luteolină-7-Oglucozid (Padino *et al.*, 2013<sup>1275</sup>), compuși cu activitate antioxidantă (Fukumoto și Mazza, 2000<sup>1276</sup>; Pietta, 2000<sup>1277</sup>). Extractele organice sau apoase de material vegetal proaspăt reprezintă o sursă importantă de polifenoli (Sevcikova et al., 2002<sup>1278</sup>; Grande et al., 2004<sup>1279</sup>) cu efect antioxidant  $2004^{1280}$ ). Anghinarea reduce incidența afecțiunilor (Schaffer et al., cardiovasculare (Holst și Williamson, 2008<sup>1281</sup>). Anghinarea sălbatică (*Cynara* 

has no effect on metabolic syndrome patients, Nutrition Research, 27, 741-749 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Pandino, G., Lombardo, S., Mauromicale, G. (2011a), Mineral profile in globe artichoke as affected by genotype, head part and environment, Journal of the Science of Food and Agriculture, 91, 302-308.

Pandino, G., Lombardo, S., Mauromicale, G. (2011b), Chemical and morphological characteristics of new clones and commercial varieties of globe artichoke (Cynara cardunculus var. scolymus), Plant Foods for Human Nutrition, 66, 291-297.

<sup>1272</sup> Lombardo, S., Pandino, G., Ierna, A., Mauromicale, G. (2012), Variation of polyphenols in a germplasm collection of globe artichoke, Food Research International, 46, 544-551.

1273 Schütz, K., Kammerer, D., Carle, R., Schieber, A. (2004), Identification and quantification of caffeoylquinic acids and flavonoids from artichoke (Cynara scolymus L.) heads, juice, and pomace by HPLC-DAD-ESI/MSn, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 4090-

<sup>1274</sup> Lattanzio, V., Kroon, P. A., Linsalata, V., Cardinali, A. (2009), Globe artichoke: A functional food and source of nutraceutical ingredients, Journal of Functional Foods, 1, 131-

Pandino, G., Lombardo, S., Lo Monaco, A., Mauromicale, G. (2013), Choice of time of harvest influences the polyphenol profile of globe artichoke, Journal of functional foods, 1822– 1828.

<sup>1276</sup> Fukumoto, L.R., Mazza, G. (2000), Assessing antioxidant and prooxidant activities of phenolic compounds, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 3597-3604 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Pietta, P. (2000), Flavonoids as antioxidants, Journal of Natural Products, 63, 1035-1042 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1278 Sevcikova, P., Glatz, Z., Slanina, J. (2002), Analysis of artichoke (Cynara cardunculus L.) extract by means of micellar electrokinetic capillary chromatography, Electrophoresis. 23:249-52.

1279 Grande, S., Bogani, P., de Saizieu, A., Schueler, G., Galli, C., Visioli, F. (2004), Vasomodulating potential of Mediterranean wild plant extracts, J Agric Food Chem, 52:5021-

1280 Schaffer, S., Eckert, G.P., Muller, W.E., Llorach, R., Rivera, D., Grande, S. et al. (2004), Hypochlorous acid scavenging properties of local Mediterranean plant foods, Lipids, 39:1239-47.

Holst, B., Williamson, G. (2008), Nutrients and phytochemicals: From bioavailability to bioefficacy beyond antioxidants, Current Opinion Biotechnology, 19, 73-82.



cardunculus) fiartă are efect hipoglicemiant, protejând persoanele sănătoase de consecințele negative ale hiperglicemiei postprandiale (Nomikos et al., 2007).

Inulină [1<sup>1282</sup>, 2<sup>1283</sup>, 5<sup>1284</sup>, 7<sup>1285</sup>, 8<sup>1286</sup>]:

- termenul provine de la latinescul inula iarba mare, plantă spontană [5];
- polizaharid [1, 5, 8] cu masa moleculară de aproximativ 6kDa [1];

polimer al D-fructozei [7];

- glican linear compus din resturi de D-fructofuranoză legate 3S (β2→1) și care au un rest de D-glucopiranozil terminal [1];
- are o structură similară cu a amidonului [7]: substituindu-l parțial din Compositae și Campalunaceae [1];
- este formată din molecule de β-D-fructofuranoză și resturi de α-D-glucopiranoză
- are formula generală: (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>4</sub> [7];
- prezintă o greutate moleculară relativ mică [7] sau mare [2];

este greu solubilă în apă și nedigerabilă [7];

- se depune sub formă de substanță de rezervă în rădăcinile sau tuberculii unor plante [5, 8], cum ar fi Helianthus tuberosus, Dahlia variabilis (dalie), Inula speciae (iarbă mare), Taraxacum officinale (păpădie) etc. [5];
- înlocuiește zahărul în alimentația persoanelor cu diabet zaharat [5];
- are acțiune hipoglicemiantă (Gelabert, 2013), ameliorează sensibilitatea la insulină, reduce sinteza de trigliceride și de acizi grași de la nivel hepatic (Boillot et al., 1995<sup>1287</sup>; Kaur și Gupta, 2002<sup>1288</sup>);
- adăugarea de inulină produselor alimentare contribuie la îmbunătățirea valorii nutritive a produsului final prin creșterea continutului de fibre alimentare, reducerea valorii energetice și creșterea capacităților prebiotice a acestora (Murphy, 2001<sup>1289</sup>);
- administrată intravenos, aceasta nu se metabolizează, fiind eliminată pe cale urinară [5];
- în prezența alcoolilor, inulina cristalizează sub formă de sferocristale [5]:
- este degradată la levuloză cu ajutorul inulazei elaborată de unele ciuperci (Aspergillus speciae, Penicillium speciae etc.) [5];
- inulina nu este reabsorbită sau excretată de tubii renali [1];

<sup>1283</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 426.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 186.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 204.

<sup>1285</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 642.

<sup>&</sup>lt;sup>1286</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 298.

Boillot, J., Alamowitch, C., Berger, A.M., Luo, J., Bruzzo, F. (1995), Effect of dietary propionate on hepatic glucose production, whole body glucose utilization, carbohydrate and lipid metabolism in normal rats, Br J Nutr, 73:241-255.

<sup>1288</sup> Kaur, N., Gupta, A.K. (2002), Applications of inulin and oligofructose in health and nutrition, J Biosci, 27:703-714 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Murphy, O. (2001), Non-polyol low-digestible carbohydrates: food applications and functional benefits, Br J Nutr, 85(1), S47–S53.

- traversează capilarele sanguine fără să fie preluată de celule [1];
- este utilizată în testul funcției renale cunoscut sub denumirea de clearance la inulină [2] în vederea măsurării filtrării glomerulare [1, 7] și a fluidului extracelular [1];
- este excretată de rinichi prin simpla filtrare glomerulară, fără intervenția tubulilor renali [7];
- filtrarea inulinei din sânge este realizată de către rinichi; prin introducerea acesteia în sânge și măsurarea cantității care apare în urină, se poate calcula cantitatea de inulină filtrată de către rinichi [2].

#### Acid cafeoilchinic:

- fenilpropanoid care se găsește în boabele de cafea, cartofii dulci, propolis (Farah et al., 2005<sup>1290</sup>);
- prezintă activitate antioxidantă (Fukumoto și Mazza, 2000; Pietta, 2000), antibacteriană, antitumorală (Matsui *et al.*, 2004<sup>1291</sup>; Kurata *et al.*, 2007<sup>1292</sup>).

#### Flavonă $[1^{1293}, 5^{1294}]$ :

- termenul provine de la latinescul flavus galben [5];
- compus cu structura: 2-fenilcromen-4-onă [1];
- pigment galben care derivă de la 2-fenil-benzopironă și 3-fenil-benzopironă [5];
- inhibitor potent al prostaglandin-endoperoxid sintazei [1];
- în funcție de dispunerea grupărilor hidroxilice, pigmenții se numesc flavonoli și izoflavonoli [5];
- acești pigmenți absorb radiațiile ultraviolete, protejând celulele și diferiți compuși (clorofile, carotenoide, vitamine etc.) [5];
- glicozidele flavonelor sunt pigmenți vegetali [1];
- flavonele mai răspândite sunt apigenina, luteolina și quercetina [5];
- flavonolii intens colorați în galben sunt gosipetina și quercetagetina [5];
- flavonele, izoflavonele și flavonolii solubili în apă și alcool au fost utilizați în cercetările de taxonomie vegetală [5];
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006);
- prezintă activitate antioxidantă (Fukumoto și Mazza, 2000; Pietta, 2000).

## Ardeii (Capsicum annuum)

Ardeii sunt permişi fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008, Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Aceștia au în compoziție

<sup>1290</sup> Farah, A., Paulis, T.D., Trugo, L.C., Martin, P.R. (2005), Effect of roasting on the formation of chlorogenic acid lactone in coffee, J Agric Food Chem, 53:1505-11513.

Matsui, T., Ebuchi, S., Fujise, T., Abesundara, K.J., Doi, S., Yamada, H., Matsumoto, K. (2004), Strong antihyperglycemic effects of water-soluble fraction of Brazilian propolis and its bioactive constituent, 3, 4, 5-tri-O-caffeoylquinic acid, Biol Pharm Bull, 27:1797–1803.

<sup>1292</sup> Kurata, R., Adachi, M., Yamakawa, O., Yoshimoto, M. (2007) Growth suppression of human cancer cells by polyphenolics from sweetpotato (Ipomoea batatas L.) leaves, J Agric Food Chem, 55:185–190.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 138.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 147.

solasonină (Cheng și Fantus, 2005<sup>1295</sup>; Li et al., 2007<sup>1296</sup>; Škrha, 2007<sup>1297</sup>) și un conținut glucidic care variază în funcție de tipul acestora: sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, Badea, 2011) sau 4-8% glucide în cazul ardeilor grași 1298 (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Marian și Zorilă, 2013), 7% glucide în cazul gogoșarilor (Capsicum annuum L. convar. grossum var. tetragonum) (Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010). Ardeii au proprietăți antidiabetice (Monsereenusorn, 1980<sup>1299</sup>).

#### Solasonină:

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);

inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Broccoli (Brassica oleracea var. italica)

Broccoli este recomandat (Barnard, 2011), fiind permis fără restricții persoanelor cu diabet zaharat (Berdonces, 2010). Acesta echilibrează nivelul glicemiei (Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012) și conține fibre alimentare, vitamina C (acid ascorbic), vitamina E (tocoferol) (Dufour și Garnier, 2012), crom (Barnard, 2011). Broccoli și germenii de broccoli chelează acizii metabolici datorită conținutului de clorofilă și glucorafanină (Young şi Redford Young, 2012). În privința modalității de preparare, se recomandă consumul acestuia în stare crudă sau preparat în baie de aburi (Chiriac, 2013).

<sup>1296</sup> Li, J., Tian, H.M., Tong, N.W. (2007), Progress in drug therapy for diabetic retinopathy, West China Med. J., 22, 440-442 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicatie).

1297 Škrha, J. (2007), Diabetes and vascular disease: From pathogenesis to treatment: Are vascular effects of hypoglycemic and hypolipidemic drugs independent of their metabolic effects? Diabetes Metabol. Synd.: Clin. Res. Rev., 1, 61-69 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1298 Conținutul glucidic al ardeilor grași este variabil: 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106), sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702). Ardeiul gras verde conține 4% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 5% glucide (Pascanu, 2005, 48), iar cel roşu prezintă 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 8% glucide (Paşcanu, 2005, 48).

Monsereenusorn, Y. (1980), Effect of Capsicum annuum on blood glucose level, Quarterly J

Crude Drug Res, 18:1-7.

<sup>1295</sup> Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213-226 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

# Cartofii (Solanum tuberosum)

Există două opinii distincte referitoare la consumul de cartofi:

- trebuie evitați 1300 (Badea, 2011; Barnard, 2011) de către persoanele cu diabet zaharat;
- pot fi consumați în cantitate moderată 1301 (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Serban şi Babeş, 1999; Fung et al., 2002; Meyer et al., 2000<sup>1302</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012; Young si Redford Young, 2012).

Cartofii au în compoziție 17-20% glucide 1303 (Mincu și Boboia, 1975; Pascanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), glucide complexe<sup>1304</sup> (Perciun, 2012), potasiu, magneziu, acid citric, acid malic (Duță, 2011), compuși fenolici (Mencinicopschi et al., 2012), acid p-cumaric (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007). Aceștia prezintă activitate antioxidantă și hipotensivă (Pihlanto et al., 2008<sup>1305</sup>).

Acid citric  $[6^{1306}]$ :

- acid hidroxicarboxilic, cristalin, de culoare albă [6];
- formula generală: HOOCCH<sub>2</sub>C(OH)(COOH)CH<sub>2</sub>COOH [6];
- ρ 1,54 [6];
- punct de topire: 153°C [6]:
- se găsește în citrice [6];
- are rol de intermediar în ciclul Krebs, în celulele vegetale și animale [6].

În privința modalității de preparare, se recomandă cartofii fierți în coajă 1307, în folie (Franke și Hauner, 2010; Chiriac, 2013) sau în baie de aburi

<sup>&</sup>lt;sup>1300</sup> Pacientii cu diabet zaharat vor evita consumul cartofilor albi din cauza indicelui glicemic ridicat (Barnard, 2011, 47) și cartofii prăjiți (Barnard, 2011, 51), aceștia din urmă fiind permisi rar și în cantitate redusă (Badea, 2011, 61).

O portie este reprezentată de un cartof de mărime medie (100 g) (Gelabert, 2013, 39).

<sup>1302</sup> Meyer, K.A., Kushi, L.H., Jacobs, D.R. Jr, Slavin, J., Sellers, T.A., Folsom, A.R. (2000), Carbohydrates, dietary fiber, and incident of type 2 diabetes in older women, Am. J. Clin. Nutr., 71(4):921-30.

<sup>1303</sup> Există opinii diferite referitoare la conținutul de glucide cartofilor: 17% glucide în cazul cartofilor noi (Pascanu, 2005, 48), 19% glucide pentru cartofii copti (Pascanu, 2005, 48), 20% glucide (Mincu si Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 704; Dumitrescu, 2010, 89; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 107).

<sup>1304</sup> Glucidele complexe nu determină creșterea rapidă a glicemiei postprandiale și induc senzația de sațietate (Badea, 2011, 52).

Pihlanto, A., Akkanen, S., Korhonen, H.J. (2008), ACE-inhibitory and antioxidant properties of potato (Solanum tuberosum), Food Chemistry, 109(1), 104–112. <sup>1306</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 6.

<sup>1307</sup> Se recomandă fierberea cartofilor într-un vas sub presiune, în acest fel timpul de prelucrare termică reducându-se la jumătate. După fierbere, cartofii se vor curăța de coajă fără a se răci în apă (Chiriac, 2013, 31).

Scanned with OKEN Scanner

(bain marie) (Chiriac, 2013). În vederea varierii regimului alimentar, cartofii pot fi înlocuiți cu aceeași cantitate de orez, griș, paste făinoase sau leguminoase cântărite fierte (Dumitrescu, 2010), fiind indicată asocierea acestora cu legume verzi (Dufour și Garnier, 2012). Potrivit unor autori, în cazul persoanelor cu diabet zaharat, cartofii preparați înăbușiți sau la cuptor ar putea reprezenta un înlocuitor al pâinii (Badea, 2011; Duță, 2011). Indicele glicemic al cartofilor variază în funcție de modalitatea de preparare: 65 în cazul cartofilor fierți în apă sau preparați la aburi, 80-90 în cazul celor piure (dacă sunt fulgi), 95 pentru cartofii prăjiți și pentru cei preparați la cuptor (Dufour și Garnier, 2012).

Sucul de cartofi<sup>1308</sup> diminuează nivelului glicemiei<sup>1309</sup> (Badea, 2011: Duță, 2011), fiind indicat în stadiile inițiale ale diabetului zaharat (Badea, 2011).

## Cartofii dulci (Ipomoea batatas)

Cartofii dulci sunt permiși (Barnard, 2011) în cantitate moderată (Young şi Redford Young, 2012). Aceştia conţin amidon şi fibre alimentare solubile (Cohen, 2014) și prezintă o densitate energetică redusă (90 kcal/100 g) (Mencinicopschi et al., 2012). Au proprietăți antidiabetice (Vijayvargia et al.,  $2000^{1310}$ ), functionarea îmbunătătesc celulelor beta-pancreatice (Mencinicopschi et al., 2012) și controlul glicemic<sup>1311</sup> (Mencinicopschi et al., 2012; Gelabert, 2013), ameliorând rezistența la insulină (Mencinicopschi et al., 2012). Cartofii dulci fierți au indicele glicemic 46 și încărcătura glicemică 9, conferă protecție pancreasului endocrin și atenuează fluctuațiile glicemiei (Mencinicopschi et al., 2012). Extractul metanolic de cartofi dulci prezintă activitate hipoglicemiantă care se datorează utilizării periferice a glucozei (Ahirrao si Patil, 2014<sup>1312</sup>).

Potrivit Gabrielei Papazian-Urdărescu, un remediu eficient în diabet este reprezentat de amestecul a 50 ml de suc de cartofi, 100 ml de suc de varză și 100 ml de suc de morcovi. Cura durează 10 zile și va fi urmată de o pauză de 10 zile (Duță, 2011, 103).

<sup>1310</sup> Vijayvargia, R., Kumar, M., Gupta, S. (2000), Hypoglycemic effect of aqueous extract of Enicostema littorale Blume (chhota chirayata) on alloxan induced diabetes mellitus in rats, Indian J Exp Biol, 38:781-784.

1311 Potrivit unui studiu realizat în Elveția, persoanele cu diabet zaharat de tip 2 care au consumat cartofi dulci au reușit să își controleze mai bine nivelul postprandial al glicemiei pe termen lung (Gelabert, 2013, 38).

Ahirrao, R.A., Patil, N.D. (2014), Anti-hyperglicemic activity of Ipomoea batatas roots extract, World Journal of Pharmaceutical research, 3, 2, 2981-2986.

Cantitatea recomandată zilnic de suc de cartofi este de 30-35 ml de suc de cartofi proaspăt extras (Duță, 2011, 103) sau câte o jumătate de pahar de suc administrat de 4 ori pe zi, timp de o lună (Badea, 2011, 73).

## Castravetele (Cucumis sativus)

Castravetele este permis (Vasilachi şi Vasilachi, 2008) şi poate fi consumat fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Acesta contine 2-5% 1313 glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008: Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), monoterpene (Young şi Redford Young, 2012). Consumat sub formă de suc<sup>1314</sup> (Anton, 2012b), reprezintă un bun agent alcalinizant datorită conținutului ridicat de potasiu, fiind recomandat drept bază pentru sucuri, în locul morcovilor (Young şi Redford Young, 2012). Extractul etanolic de pulbere de castravete are acțiune antidiabetică și reglează profilul lipemic 1315 (Karthiyayini et al., 2009<sup>1316</sup>).

#### Monoterpene:

- inhibă activitatea aldozo-reductazei și a enzimei de conversie a angiotensinei (Dey et al., 2014<sup>1317</sup>);
- neutralizează acizii gastrointestinali si metabolici (Young si Redford Young, 2012).

#### Ceapa (Allium cepa)

Ceapa este recomandată pacientilor cu diabet zaharat<sup>1318</sup>, fiind permisă fără restricții (Bojor și Popescu, 2009; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Chiriac, 2013). Aceasta poate fi utilizată în stare proaspătă, fiartă, sub formă de decoct<sup>1319</sup> (Gelabert, 2013) sau la asezonarea mâncărurilor (Popescu-Bălcești,

Se recomandă consumul dimineața a 2-3 linguri de suc proaspăt de castravete obținut prin stoarcere (Badea, 2011, 74).

1315 Aceste efecte au fost evidențiate în urma administrării unor doze de extract metanolic de castravete cuprinse între 200 și 400 mg/kg greutate corporală la animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental. Administrarea aceluiași extractul în doză de 400 mg/kg greutate corporală a prezentat activitate antidiabetică mai intensă (Karthiyayini et al., 2009).

Karthiyayini, T., Rajesh, K., Kumar, K.L., Sahu, R., Amit, R. (2009), Evaluation of antidiabetic and hypolipidemic effect of Cucumis sativus fruit in STZ - induced diabetic rats, J Biomed and Pharmacol J, 2(2): 351-355.

Dey, B., Mitra, A., Katakam, P., Singla, R.K. (2014), Exploration of natural enzyme inhibitors with hypoglycemic potentials amongst Eucalyptus Spp. by in vitro assays, World J Diabetes, 5(2): 209-218 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1318 Consumul de ceapă are efecte benefice și în cazul pacienților la care diabetul se asociază cu ateroscleroza (Badea, 2011, 76).

Cantitatea indicată zilnic de decoct de ceapă este de a trei sau mai multe căni (Gelabert, 2013, 42).

<sup>1313</sup> Există opinii diferite referitoare la cantitatea de glucide din compoziția castravetelui: 2% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 3% glucide (Pascanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu si Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

2002<sup>1320</sup>; Badea, 2011) în vederea diminuării consumului de sare (ADA, 2007<sup>1321</sup>; Gelabert, 2013).

Ceapa are în compoziție 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), vitamina A (retinol), vitamina C (acid ascorbic) și seleniu cu rol antioxidant (Khaki *et al.*, 2009<sup>1322</sup>; Khaki *et al.*, 2010<sup>1323</sup>), aliină, acid ferulic (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007), alicină (Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013), quercetină (Jung *et al.*, 2011; Mencinicopschi *et al.*, 2012; Akash *et al.*, 2014<sup>1324</sup>) și glucozidele acesteia (în special quercetină 4'-glucozid și quercetină 3,4'-diglucozid) (Price *et al.*, 1997<sup>1325</sup>), S-metil-L-cisteină (Kumari *et al.*, 1995, Kumari și Augusti, 2002<sup>1326</sup>; Mencinicopschi *et al.*, 2012; Akash *et al.*, 2014), alil propil disulfid<sup>1327</sup> (Augusti și Benaim, 1975<sup>1328</sup>; Griffiths *et al.*, 2002<sup>1329</sup>; Bojor și Popescu, 2009; Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013).

<sup>1321</sup>\*\*\*Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

<sup>1322</sup> Khaki, A., Fathiazad, F., Nouri, M., Khaki, A.A., Jabbari, H., Hammadeh, M. (2009), Evaluation of androgenic activity of Allium cepa on spermatogenesis in rat, Folia Morphologica, 68(1):45–51 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație). 
<sup>1323</sup> Khaki, A., Fathiazad, F., Nouri, M., Khaki, A.A., Maleki, N., Jabbari-Khamnei, H. et al. (2010), Beneficial effects of quercetin on sperm parameters in streptozotocin-induced diabetic male rats, Phytother Res., 24(9):1285–1291 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

<sup>1324</sup> Akash, M.S., Rehman, K., Chen, S. (2014), Spice plant Allium cepa: dietary supplement for treatment of type 2 diabetes mellitus, Nutrition; 30(10):1128-37 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1325</sup> Price, K.R., Bacon, J.R., Rhodes, J.C. (1997), Effect of storage and domestic processing on the content and composition of flavonol glucosides in onion (Allium cepa L.), J. Agric. Food

Chem., 45:938-942.

<sup>1326</sup> Kumari, K., Augusti, K.T. (2002), Antidiabetic and antioxidant effects of S-methyl cysteine sulfoxide isolated from onions (Allium cepa Linn) as compared to standard drugs in alloxan diabetic rats, Indian J Exp Biol., 40(9):1005–9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

<sup>1327</sup> În urma administrării de alil propil disulfid la şase persoane sănătoase s-a obținut o reducere a nivelului glicemiei și o creștere a nivelului seric de insulină (Augusti și Benaim, 1975). Se recomandă administrarea a 8-9 g de alil-propil, zilnic (125 mg/kg corp) à jeun. Această cantitate se poate obține prin consumul a 30-200 g de ceapă crudă (Gelabert, 2013, 42).

42).

1328 Augusti K.T., Benaim M.E. (1975), Effect of essential oil of onion (allyl propyl disulphide) on blood glucose, free fatty acid and insulin levels of normal subjects, Clin Chim Acta,

60(1):121-3.

<sup>&</sup>lt;sup>1320</sup> Popescu-Bălcești, A. (2002), *Boli metabolice la copil și adult*, Editura Triumf, București, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

# Alimente funcționale și protective în diabetul zaharat

#### Aliină:

- sinonim: sulfoxid de S-alil-L-cisteină (Stoll și Seebeck, 1947<sup>1330</sup>);
- principalul compus specific din usturoi identificat pentru prima dată de Stoll si Seebeck în 1947 (Stoll și Seebeck, 1947):
- se găsește în usturoi ca atare sau în forma redusă reprezentată de S-alil-cisteină care este componenta principală a extractului de usturoi (Gu și Zhu, 2011 1331); Salil-cisteina prezintă acțiune antioxidantă (Colin-Gonzalez et al., 2012<sup>1332</sup>), hipoglicemiantă și crește nivelul sanguin de insulină (Augusti și Sheela, 1996<sup>1333</sup>):
- rezultă din oxidarea y-glutamil-S-alch(en)il-L-cisteinei în stadiul incipient de dezvoltare al plantelor de usturoi (Yun et al., 2014<sup>1334</sup>);
- când usturojul crud este zdrobit și tăiat, aliinaza transformă aliina în alicină (dialil tiosulfinat) (Yun et al., 2014);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- prezintă actiune antitrombotică (Cheng si Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

## Alicină [1 1335]:

- S-2-propenil esterul acidului 2-propen-1-sulfinotioic [1];
- 3-prop-2-enilsulfinilsulfanilprop-1-enă (Ilic et al., 2012<sup>1336</sup>);
- tioester al acidului sulfonic sau alil-tiosulfinat (Ilic et al., 2012);
- compus natural care are în compozitie sulf (Borlinghaus et al., 2014<sup>1337</sup>);

Griffiths, G., Trueman, L., Crowther, T., Thomas, B. (2002), Onions: a global benefit to health, Phytotherapy Research, 17 (7), 603-615.

1330 Stoll, A., Seebeck, E. (1947), Uber Alliin, die genuine Muttersubstanz des Knoblauchols, Experientia, 3, 3, 114–115 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1331</sup> Gu, X., Zhu, Y.Z. (2011), Therapeutic applications of organosulfur compounds as novel hydrogen sulfide donors and/or mediators, Expert Review of Clinical Pharmacology, 4, 1, 123-133.

Colin-Gonzalez, A.L., Santana, R.A., Silva-Islas, C.A., Chanez-Cardenas, M.E., Santamaria, A., Maldonado, P.D. (2012), The antioxidantmechanisms underlying the aged garlic extract- and S-allylcysteine-induced protection, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, Article ID907162.

<sup>1333</sup> Augusti, K.T., Sheela, C.G. (1996), Antiperoxide effect of S-allyl cysteine sulfoxide, an insulin secretagogue, in diabetic rats, Experientia, 52, 2, 115-119, 1996 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1334</sup> Yun, H.M., Ban, J.O., Park, K.R., Lee, C.K., Jeong, H.S., Han, S.B., Hong, J.T. (2014) Potential therapeutic effects of functionally active compounds isolated from garlic, Pharmacol. Ther., 142, 183-195 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 28.

1336 Ilic, D.P., Nikolic, V.D., Stankovic, M.Z., Nikolic, L.B., Stanojevic, L.P., Mladenovic-Ranisavljevic, I., Smelcerovic, A. (2012), Transformation of synthetic allicin: the influence of ultrasound, microwaves, different solvents and temperatures, and the products isolation, Scientific World J., 2012:17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

- cea mai importantă substanță activă prezentă în usturoi (Lawson et al., 1991<sup>1338</sup>);
- este responsabilă pentru mirosul și gustul specific al usturoiului (Borlinghaus et al., 2014);
- poate fi sintetizată sau obținută prin extracție din usturoi proaspăt (Lawson et al., 1991):
- izolarea alicinei din usturoi este un proces foarte complex și dificil din cauza instabilității sale (Lee et al., 2013<sup>1339</sup>);
- când usturoiul crud este zdrobit sau tăiat, aliinaza transformă aliina în alicină (dialil tiosulfinat) (Yun et al., 2014);
- alicina este instabilă și este rapid descompusă în compuși organosulfurici liposolubili (Yun et al., 2014);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008<sup>1340</sup>);
- are proprietăți hipoglicemiante (Young şi Redford Young, 2012; Gelabert, 2013), antioxidante, antiinflamatorii (Gu et al., 2013<sup>1341</sup>), antiproliferative (Jiang et al., 2013<sup>1342</sup>), proapoptotice (Xu et al., 2014<sup>1343</sup>), antibacteriene [1], hipolipemiante, hipocolesterolemiante (Tang et al., 2008<sup>1344</sup>), hipotensive (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007), antitrombotice (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008);
- reduce toxicitatea indusă de acrilamidă la animalele de laborator (Zhang *et al.*, 2013a<sup>1345</sup>).

<sup>1337</sup> Borlinghaus, J., Albrecht, F., Gruhlke, M., Nwachukwu, I., Slusarenko, A. (2014), *Allicin: chemistry and biological properties*, Molecules, 19(8):12591–12618 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lawson, L.D., Wood, S.G., Hughers, B.G. (1991), HPLC Analysis of allicin and other thiosulfinates in garlic clove homogenates, Planta Medica, 57:263270 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lee, J., Gupta, S., Huang, J.S., Jayathilaka, L.P., Lee, B.S. (2013), HPLCMTT assay: anti-cancer activity of aqueous garlic extract is from allicin, Anal Biochem, 436(2):187189.

Tang, G-Y., Li, X.-J., Zhang, H.-Y. (2008), Antidiabetic components contained in vegetables and legumes, Molecules, 13, 1189–1194 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1341</sup> Gu, X., Wu, H., Fu, P. (2013), Allicin attenuates inflammation and suppresses HLA-B27 protein expression in ankylosing spondylitis mice, BioMed Research International, 2013:6.

Jiang, W., Huang, Y., Wang, J.-P., Yu, X.-Y., Zhang, L.-Y. (2013), The synergistic anticancer effect of artesunate combined with allicin in osteosarcoma cell line in vitro and in vivo, Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, 14(8):4615–4619.

<sup>1343</sup> Xu, L., Yu, J., Zhai, D., et al. (2014), Role of JNK activation and mitochondrial Bax translocation in allicin-induced apoptosis in human ovarian cancer SKOV3 cells, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2014:6.

Tang, G-Y., Li, X.-J., Zhang, H.-Y. (2008), Antidiabetic components contained in vegetables and legumes, Molecules, 13, 1189–1194 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1345</sup> Zhang, L., Wang, E., Chen, F., Yan, H., Yuan, Y. (2013a), Potential protective effects of oral administration of allicin on acrylamide-induced toxicity in male mice, Food and Function, 4(8):1229–1236.

### Xantin oxidază $[1^{1346}, 7^{1347}]$ :

- termenul provine de la grecescul xantos galben; sufixul -ină; oxys acru, oxigen; sufixul -ază [7];
- denumire sistematică: xantin oxigen oxidoreductază [1];
- enzimă care catalizează oxidarea hipoxantinei în xantină, a xantinei în acid uric şi a adeninei în 2,8-dioxiadenină [7];
- flavoprotein enzimă care conține fier și molibden [1];
- catalizează aceeași reacție ca și xantin dehidrogenaza și nu necesită coenzimă NAD<sup>+</sup> și produce specii reactive de oxigen (apă oxigenată sau anion superoxid) după reacții de tipul:

hipoxantină +  $O_2$  +  $H_2O$  = xantină +  $H_2O_2$ xantină +  $O_2$  +  $H_2O$  = urat +  $H_2O_2$  [1];

- transformarea formei cu activitate dehidrogenazică în cea cu activitate oxidazică se realizează reversibil prin oxidarea grupării -SH a unui rest de cisteină sau ireversibil prin proteoliză [1].

#### S-metil-L-cisteină:

- aminoacid care conține sulf (Hasimun et al., 2011<sup>1348</sup>);
- prezintă efect antidiabetic, hipoglicemiant, hipolipemiant și antioxidant (Kumari et al., 1995 1350; Sheela et al., 1995 Kumari și Augusti, 2002; Hasimun et al., 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Akash et al., 2014);
- stimulează secreția de insulină (Kumari et al., 1995; Kumari și Augusti, 2002; Akash et al., 2014);
- reduce stresul oxidativ și peroxidarea lipidelor (Akash et al., 2014);
- stimulează activitatea enzimelor antioxidante (Akash et al., 2014).

#### Alil propil disulfid:

- compus cu activitate antidiabetică, hipolipemiantă (Sheela et al., 1995; Kumari et al., 1995).

Ceapa are proprietăți antidiabetice (Anderson et al., 2013<sup>1352</sup>), contribuie la diminuarea medicației antidiabetice<sup>1353</sup> (Bhushan, 1984<sup>1354</sup>),

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 326.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1221.

Hasimun, P., Sukandar, E.Y., Adnyana, I.K., Tjahjono, D.H. (2011), Synergistic effect of curcuminoid and S-methyl cysteine in regulation of cholesterol homeostasis, Int J Pharmacol, 7:268–72.

Kumari și Augusti (2002) au studiat efectul hipoglicemiant și antoxidant al sulfoxidului Smetil cisteină izolat din ceapă în comparație cu două medicamente standard: glibenclamida și insulina asupra animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental. Medicamentele standard au prezentat o acțiune mai bună în ameliorarea diabetului, în timp ce sulfoxidul de Smetil cisteină a avut o activitate antioxidantă mai accentuată (Kumari și Augusti, 2002).

Kumari, K., Mathew, B.C. Augusti, K.T. (1995), Antidiabetic and hypolipidemic effects of Smethyl cysteine sulfoxide isolated from Allium cepa Linn, Indian J Biochem Biophys, 32:49–54 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Sheela, C.G., Kumud, K., Augusti K.T. (1995), Antidiabetic effects of onion and garlic sulfoxide amino acids in rats, Planta Med, 61:356–37 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

previne complicațiile acestei afecțiuni metabolice (Bang et al., 2009<sup>1355</sup>; Akash et al., 2014), printre care nefropatia diabetică<sup>1356</sup> (Babu și Srinivasan, 1999<sup>1357</sup>; Bang et al., 2009), ameliorează insuficiența renală și împiedică progresia leziunilor hepatice (El-Demerdash et al., 2005<sup>1358</sup>). Aceasta prezintă efect hipoglicemiant<sup>1359</sup> (Berdonces, 2010; Imad et al., 2010<sup>1360</sup>; Badea, 2011; Jung et al., 2011; Bakhshaeshi et al., 2012; Ogunmodede et al., 2012<sup>1361</sup>; Young și Redford Young, 2012; Anderson et al., 2013; Gelabert, 2013; Akash et al., 2014) care se datorează intensificării activității receptorilor de insulină și a transportorilor GLUT4 (Jung et al., 2011). Ceapa normalizează nivelul sanguin al glucozei (El-Demerdash et al., 2005), diminuând hiperglicemia, stimulează secreția și sensibilitatea la insulină, reglează glicoliza, gluconeogeneza și

<sup>1353</sup> Potrivit unui studiu, consumul de ceapă crudă de către pacienții cu diabet zaharat de tip 2 a determinat reducerea medicației antidiabetice (Bhushan, 1984).

Bhushan, S. (1984), Effect of oral administration of raw onion on glucose tolerance test of diabetics: a comparison with tolbutamide, Curr Med Pract, 28: 712–715.

Bang, M.A., Kim, H.A., Cho, Y.J. (2009), Alterations in the blood glucose, serum lipids and renal oxidative stress in diabetic rats by supplementation of onion (Allium cepa. Linn), Nutr Res Pract., 3(3): 242–246 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Ceapa contribuie la prevenirea nefropatiei diabetice datorită efectului hipolipemiant (Babu şi Srinivasan, 1999; Bang *et al.*, 2009) şi diminuării peroxidării lipidelor (Babu şi Srinivasan, 1999).

Babu, P.S., Srinivasan, K. (1999), Renal lesions in streptozotocin-induced diabetic rats maintained on onion and capsaicin containing diets, J Nutr Biochem, 10:477-83 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

El-Demerdash, F.M., Yousef, M.I., Abou El-Naga N.I. (2005), Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats, Food and Chemical Toxicology, 43; 57–63 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Consumul a 100 g de ceapă crudă a determinat o reducere a glicemiei à jeun de aproximativ 89 mg/dl în raport cu insulina (145 mg/dl) în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 1 și a redus nivelul glicemiei bazale cu 40 mg/dl comparativ cu glibenclamida (81 mg/dl) la pacienții cu diabet zaharat de tip 2, după 4 ore (Imad et al., 2010).

Imad, M., Taj Eldin, Elhadi, M., Ahmed, Abd Elwahab, H.M. (2010), Preliminary study of the clinical hypoglycemic effects of Allium cepa (Red Onion) in type 1 and type 2 diabetic patients, Environmental Health Insights, 4:71-77 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Ogunmodede, O.S., Saalu, L.C., Ogunlade, B., Akunna, G.G., Oyewopo, A.O. (2012), An evaluation of the hypoglycemic, antioxidant and hepatoprotective potentials of onion (Allium cepa L.) on alloxan-induced diabetic rabbits, Int J Pharmacol, 8:21–29.

<sup>&</sup>lt;sup>1352</sup> Anderson, G.H., Soeandy, C.D., Smith, C.E. (2013), White vegetables: glycemia and satiety, Adv. Nutr., 4: 356S–367S (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

metabolismul carbohidraților (Taj Eldin et al., 2010<sup>1362</sup>; Ashraf et al., 2011<sup>1363</sup>). Potrivit unor studii, ceapa este un agent hipoglicemiant care acționează mai degrabă direct asupra țesuturilor, cum ar fi țesutul hepatic și cel muscular, modificând activitatea enzimelor responsabile de reglarea glicolizei. gluconeogenezei și a altor căi, decât prin creșterea nivelului de insulină (Imad et al., 2008<sup>1364</sup>; Taj Eldin, 2010; Yeo et al., 2011<sup>1365</sup>).

Transportorul glucozei [1<sup>1366</sup>, 7<sup>1367</sup>]:

GLUT - acronim din limba engleză GLUcose Transporter [7];

sinonime: transportor de glucoză, proteine GLUT [7];

denumire generică pentru proteinele de difuziune facilitată (uniport) ale glucozei la nivelul membranei plasmatice, inițial denumite transportori de glucoză [7];

aparține superfamiliei proteinelor integrale de membrană cu 12 helixuri transmembranare [1];

reprezintă principala formă de transport a glucozei între cele trei compartimente: sânge, spațiu extracelular și citoplasmă celulară [7];

izolarea acestor transportori a dovedit faptul că transportul membranar pasiv al glucozei nu este proprietatea unei singure molecule, ci a unei familii de transportori, denumite GLUT [7];

inițial au fost descriși 7 transportori (GLUT1-GLUT7), la care s-au adăugat recent 5 izoforme (GLUT8-GLUT12) și un al treisprezecelea transportor notat cu HMIT (transportor de H<sup>+</sup>/mioinozitol) [7];

transportorul membranei eritrocitare GLUT1 este cel mai studiat [7];

GLUT1 până la GLUT4 au o structură asemănătoare, conținând fiecare aproximativ 500 de aminoacizi dispuși în 12 domenii transmembranare, cu extremitățile -NH<sub>2</sub> și -COOH situate intracitoplasmatic [7];

în prezent, trasportorii GLUT se grupează în trei clase principale în funcție de

similaritățile secvențelor de aminoacizi [7];

există o distribuție celulară și tisulară mai mult sau mai puțin tipică a fiecărui GLUT [7];

GLUT1 este prezent la adult în majoritatea tesuturilor din organism, fiind responsabil de menținerea nivelului bazal al glicemiei [7];

<sup>1362</sup> Taj Eldin, I.M., Ahmed, E.M., Elwahab, H.M.A. (2010), Preliminary study of the clinical hypoglycemic effects of Allium cepa (red onion) in type 1 and type 2 diabetic patients, Environ Health Insights, 4: 71-77 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1363 Ashraf, R., Khan, R.A., Ashraf, I. (2011), Garlic (Allium sativum) supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients, Pak J Pharm Sci, 24: 565-570 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1364 Imad, M., Taj Eldin, Elhadi, M., Ahmed, Abd Elwahab, H.M. (2008), Clinical hypoglycemic and hypocholesterolemic effects of Allium cepa in normal human volunteers, Accepted for publication in Albuhuth Scientific Journal, The National Centre for Research, Khartoum.

Yeo, J., Kang, Y.M., Cho, S.I., Jung, M.H. (2011), Effects of a multi-herbal extract on type 2 diabetes, Chin Med, 6: 10.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 307.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 560.

- în diabetul zaharat insulino-rezistent, în afecțiuni degenerative neurologice și în cancer au fost remarcate variații ale distribuției membranare ale transportorilor GLUT [7];
- transportorii din țesuturile insulino-dependente sunt implicați în rezistența la insulină a pacienților cu diabet zaharat [1];
- celulele tumorale prezintă un metabolism glucidic crescut, captând glucoza în cantitate ridicată prin creșterea transportului transmembranar [7].

Ceapa are proprietăți hipolipemiante <sup>1368</sup> (Bang et al., 2009; Akash et al., 2014), hipocolesterolemiante (Lean et al., 1999<sup>1369</sup>; Kumari şi Augusti, 2007<sup>1370</sup>), prezintă activitate antioxidantă (El-Demerdash et al., 2005; Bang et al., 2009) care se datorează compuşilor organosulfurici (Patil şi Pike, 1995<sup>1371</sup>) şi precursorilor acestora (Bang et al., 2009), de tipul sulfoxizilor de S-alchil cisteină (Augusti, 1996<sup>1372</sup>). Aceştia din urmă sunt descompuşi de către enzima alinază într-o serie de compuşi volatili: tiosulfinați şi polisulfuri cu efect hipoglicemiant, hipocolesterolemiant şi fibrinolitic (Augusti, 1996).

Ceapa previne și ameliorează stresul oxidativ (Pedraza-Chaverri et al., 2000<sup>1373</sup>), reduce biomarkerii acestuia<sup>1374</sup> (Azuma et al., 2007<sup>1375</sup>), protejează ADN-ul împotriva deteriorării oxidative (Babu și Srinivasan, 1999; Lean et al., 1999), reduce stresul oxidativ de la nivelul renal la pacienții cu diabet zaharat (Bang et al., 2009), atenuând leziunile hepatice și renale în cazul diabetului

Lean, M.E.J., Noroozi, M., Kelly, I., Burns, J., Talwar, D., Sattar, N., Crozier, N. (1999), Dietary flavonols protect diabetic human lymphocytes against oxidative damage to DNA, Diabetes, 48:176–181 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1370 Kumari, K., Augusti, K.T. (2007), Lipid lowering effect of S-methyl cysteine sulfoxide from Allium cepa Linn in high cholesterol diet fed rats, J Ethnopharmacol, 109: 367–371.

Patil, B.S., Pike, L.M. (1995), Distribution of quercetin contents in different rings various coloured onion (Allium cepa L.) cultivars, J Hortic Sci, 70: 643–650.

Augusti, K.T. (1996), Therapeutic values of onion (Allium cepa L.) and garlic (Allium sativum L.), Indian Journal of Experimental Biology, 34, 634–640 (toate referrile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Pedraza-Chaverri, J., Maldonado, P.D., Medina-Campos, O.N., Olivares-Corichi, I.M., Granados-Silvestre, M.A., Hernandez-Pando, R., Ibarra-Rubio, M.E. (2000), Garlic ameliorates gentamicin nephrotoxicity: relation to antioxidant enzymes, Free Radicals in Biology and Medicine, 29, 602–611 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Consumul de ceapă inhibă stresul oxidativ indus de diabet mai eficient decât administrarea aceleiași cantități de quercetină aglicon (Azuma et al., 2007).

1375 Azuma, K., Minami, Y., Ippoushi, K., Terao, J. (2007), Lowering effects of onion intake on oxidative stress biomarkers in streptozotocin-induced diabetic rats, J Clin Biochem Nutr, 40(2): 131-140.

<sup>&</sup>lt;sup>1368</sup> Ceapa reduce nivelul lipidelor serice totale, al trigliceridelor, indicele aterogen și favorizează creșterea HDL-colesterolului (Bang *et al.*, 2009). Extractele pe bază de ceapă au efect hipoglicemiant și hipolipemiant contribuind la normalizarea activității hexokinazei din ficat, a glucoză-6-fosfatazei și a hidroximetilglutaric-CoA (Akash *et al.*, 2014).

zaharat indus cu aloxan (El-Demerdash et al., 2005). Câteva studii au demonstrat existența unei legături între diabetul zaharat și efectul hipoglicemiant pe care îl are ceapa în privința stimulării activității glutation Stransferazelor (Sheweita et al., 2002<sup>1376</sup>; Anwar şi Meki, 2003<sup>1377</sup>). Intensificarea activității acestor enzime care dețin un rol important în detoxifierea și metabolismul compușilor xenobiotici (Ji et al., 19921378) ar reprezenta unul din mecanismele de detoxifiere și de neutralizare ale metabolitilor toxici, cum sunt corpii cetonici generați la nivel hepatic în cazul diabetului zaharat (El-Demerdash et al., 2005).

Aloxan  $[1^{1379}, 7^{1380}]$ :

mezoxaliluree [1], derivat al acidului uric [7];

compus cu structura 2,4,5,6-(1H,3H)-pirimidinetetrona [1];

se utilizează în inducerea experimentală a diabetului datorită distrugerii selective a celulelor beta-pancreatice [1, 7].

**Xenobiotic** [1<sup>1381</sup>, 2<sup>1382</sup>, 7<sup>1383</sup>, 8<sup>1384</sup>]:

termenul provine de la grecescul xenos – străin; bios – viață [7];

xeno- element de compunere care semnifică "străin", "necunoscut", "diferit" [2];

substanță străină organismului [1, 7] sau sistemelor vii [8];

- din această categorie fac parte medicamentele, pesticidele și agenții carcinogeni
- detoxifierea acestor substanțe se realizează la nivel hepatic [8].

<sup>1377</sup> Anwar, M.M., Meki, A.R. (2003), Oxidative stress in streptozotocininduced diabetic rats: effects of garlic oil and melatonin, Comparative Biochemistry and Physiology, Part A:

Molecular and Integrative Physiology, 135, 347–539.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 192.

Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 583.

<sup>1376</sup> Sheweita, S.A., Newairy, A.A., Mansour, H.A., Yousef, M.I. (2002), Effect of some hypoglycemic herbs on the activity of phase I and II drug-metabolizing enzymes in alloxaninduced diabetic rats, Toxicology, 174, 131-139.

<sup>&</sup>lt;sup>1378</sup> Ji, X., Zhang, P., Armstrong, R.N., Gilliland, G.L. (1992), The three dimensional structure of a glutathione S-transferase from the Mu gene class. Structural analysis of the binary complex of isoenzyme 3-3 and glutathione at 2.2-A° resolution, Biochemistry, 31, 10169-10184.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 28.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 326.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 864. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1222.

Corpi cetonici [ $1^{1385}$ ,  $5^{1386}$ ,  $6^{1387}$ ,  $7^{1388}$ ;  $8^{1389}$ ]:

- denumire clasică pentru anumiți metaboliți: acetonă, acid acetilacetic, acid betahidroxibutiric [2, 5, 7, 8];
- sunt produși de ficat ca urmare a metabolizării depozitelor de grăsime [6, 8];
- rezultă din degradarea albuminelor și a grăsimilor [7] sau din catabolizarea incompletă a acizilor grasi de rezervă de către ficat [5];
- se formează din acetil-CoA în timpul cetogenezei [1];
- sunt utilizați ca și sursă de energie de către țesuturile periferice [1, 5, 6, 8];
- în momentul în care aportul de glucide este redus (în inaniție), cantitatea de corpi cetonici creste anormal în sânge, producând acidoză; în acest caz, corpii cetonici trec în urină, conferindu-i acesteia un miros caracteristic [5, 8];
- în organismul normal, aceștia sunt utilizați prin oxidare în ciclul Krebs, livrând astfel 75% din energia provenită din degradarea lipidelor [7];
- în condiții normale, concentrația acestora în sânge nu depășește 0,2 mmol/l [1];
- concentratia acestora creste în momentul în care combustia lipidelor este sporită, ca urmare a utilizării ineficiente a lipidelor, în special în diabet, eclampsie, reducerea totală a glucidelor alimentare [7], inaniție sau alte perturbări ale metabolismului carbohidratilor [1]:
- aceștia înregistrează o ușoară creștere în timpul sarcinii, în afecțiunile hepatice, hipertiroidism, viata la mare altitudine [7];
- în cazul creșterii accentuate a corpilor cetonici, bolnavii au o halenă caracteristică

Ceapa roșie conține antocianine (Slimestad et al., 2007<sup>1390</sup>; Taj Eldin et al., 2010; Ashraf et al., 2011) și concentrații medii de fructooligozaharide (FOS): (1-kestoză; 1-kestotrioză; GF-2), nistoză (1,1-kestotetroză; GF-3) și 1Fbeta-fructofuranozilnistoză (1,1,1-kestopentoză; GF-4) cu rol în protecția împotriva diabetului zaharat (Judprasong et al., 2011<sup>1391</sup>).

Ceapa esalotă (Allium fislulosum) are în compoziție alicină (Cheng si Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

<sup>1385</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 95.

<sup>&</sup>lt;sup>1386</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 95.

<sup>&</sup>lt;sup>1387</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 137.

<sup>1388</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 397. 1389 Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 139.

Slimestad, R., Fossen, T., Vågen, I.M. (2007), Onions: a source of unique dietary flavonoids, J Agric Food Chem, 55: 10067-10080 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Judprasong, K., Tanjor, S., Puwastien, P., Sungpuag, P. (2011), Investigation of Thai plants for potential sources of inulin-type fructans, J. Food Comp. Anal, 24:642-649.

Ceapa verde este permisă fără restricții (Berdonces, 2010); are un conținut glucidic de 4-6% [Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010) și poate fi folosită drept substitut al sării (Dufour și Garnier, 2012).

Având în vedere proprietățile benefice ale cepei, aceasta ar putea fi folosită drept un supliment alimentar în managementul diabetului zaharat de tip 1 si 2 (Imad et al., 2010; Anderson et al., 2013).

Cicoarea (Cichorium intybus)

Cicoarea este permisă (Anton, 2012b) datorită activității antidiabetice (Pushparaj et al., 2007<sup>1393</sup>; Hardeep și Pandey, 2013<sup>1394</sup>). Aceasta conține inulină, fructani, fructooligozaharide, acizi fenolici (acidul cafeic, derivați ai acidului cafeic, acidul clorogenic, acidul cicoric), flavonoide, esculetin (Kocsis et al., 2003<sup>1395</sup>; Pan et al., 2003<sup>1396</sup>; Huang et al., 2004<sup>1397</sup>; Zhang et al., 2005<sup>1398</sup>; Tousch et al., 2008<sup>1399</sup>; Milala et al., 2009<sup>1400</sup>), acizi organici, alcaloizi, triterpene, sesquiterpene, cumarine, flavone (Ablimit et al., 2008<sup>1401</sup>; Mao et al., 2009<sup>1402</sup>; Wu şi Luo, 2009<sup>1403</sup>; Yang et al., 2009<sup>1404</sup>).

1392 Ceapa conține 4-6 % glucide: 4% glucide (Pașcanu, 2005, 48), 6 % glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

Pushparaj, P.N., Low, H.K., Manikandan, J., Tan, B.K.H., Tan, C.H. (2007), Anti-diabetic effects of Cichorium intybus in streptozotocin-induced diabetic rats, Journal of Ethnopharmacology, 111, 2, 430-434.

<sup>1394</sup> Hardeep, F.M., Pandey, D.K. (2013), Anti-diabetic activity of methanolic extract of chicory roots in streptozocin induced diabetic rats, International Journal of Pharmacy, 3, 1, 211-216.

1395 Kocsis, I., Hagymasi, K., Kery, A., Szoke, E., Blazovics, A. (2003), Effects of chicory on pancrease status of rats in experimental dislipidemia, Acta Biol. Szeged., 47: 143-146.

<sup>1396</sup> Pan, S.L., Huang, Y.W., Guh, J.H., Chang Y.L., Peng, C.Y., Teng, C.M. (2003), Esculetin inhibits Ras-mediated cell proliferation and attenuates vascular restenosis following angioplasty in rats, Biochem. Pharmacol., 65 (11): 1897-1905 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1397</sup> Huang, W., Zhang, J. Moore, D.D. (2004), A traditional herb medicine enhances bilirubin clearance by activating the nuclear receptor CAR, J. Clin. Invest., 113 (1): 23-25 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1398</sup> Zhang, C., Hu, T., Yang, Y. (2005), A method for preparation cichoric acid from chicory, Chinese Patent CN1660769.

Tousch, D., Lajoix, A.-D., Hosy, E. et al. (2008), Chicoric acid, a new compound able to enhance insulin release and glucose uptake, Biochemical and Biophysical Research Communications, 377, 1, 131-135 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

1400 Milala, J., Grzelak, K., Krol B., Juskiewicz, J., Zdunczyk Z. (2009), Composition and properties of chicory extracts Rich in fructans and polyphenols, Polish J. Food Nutr. Sci., 59:

Ablimit, A., Abliz, A., Abderyim, A., Dilnu, A. (2008), Study on flavonoid extraction from Cichorium intybus, L. Biotechnol., 18: 63-65.

Mao, Q., Sultan, H., Tursun, S., Mavlanja (2009), Determination of total flavonoids from Cichorium intybus. L. Biotechnology, 19: 78-80.

- grup de compuși organici vegetali derivați din aminoacidul fenilalanină [8];
- compus cetonic prezent în diverse vegetale [7];
- substanţă solidă, cristalină [5];
- cristalizează sub formă de ace [5];
- a prezentat efect hipoglicemiant în studiile efectuate *in vitro* (Luo *et al.*, 1996<sup>1408</sup>; Ross, 2001<sup>1409</sup>; Kaur și Gupta, 2002; Ojewole, 2002<sup>1410</sup>);
- exemple: cumarina, umbeliferona (aceasta din urmă se găsește în morcovi) [8];
- o serie de derivați ai cumarinei au acțiune anticoagulantă *in vivo* și interferează cu sinteza hepatică a protrombinei [7];
- în anumite condiții, cumarina este transformată de fungi în substanța toxică dicumarol [8];
- dicumarolul cauzează hemoragii și alte dereglări de sângerare, întrerupe metabolismul vitaminei K, previne formarea protrombinei și a altor factori de coagulare [8];
- exemplul tipic este dicumarolul [7];
- este utilizată în parfumerie, la aromatizarea băuturilor, a tutunului de pipă etc. [5];
- face parte din compoziția uleiurilor eterice [5];
- dicumarolul și warfarina, un alt derivat al cumarinei, sunt adesea utilizați ca rodenticide [8].

#### Acid cicoric:

- crește sensibilitatea la insulină și stimulează secreția acesteia (Tousch et al., 2008).

#### Esculetin:

- 6,7-dihidroxi cumarin;
- prezintă activitate antioxidantă, antiaterosclerotică și antiinflamatoare (Holland et al., 2000<sup>1411</sup>; Miao-Jane et al., 2002<sup>1412</sup>; Pan et al., 2003; Huang et al., 2004);

<sup>1403</sup> Wu, Q., Luo, H. (2009), Research chemical composition and pharmacological actions in Cichorium intybus L root of artificial plant, China Practical Med., 04:212–213.

Yang, Y. (2009), Process optimization of extracting phenols from Cichorium intybuscv. Puna with response surface methodology, J. Northwest Forest University, 24:118–120 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 100.

<sup>1406</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 409.

<sup>1407</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 150.

Luo, J., Rizkalla, S.W., Alamovitch, C., Boussairi, A., Blayo, A. (1996), Chronic consumption of short chain fructooligosaccharides by healthy subjects decreased basal hepatic glucose production but had no effect on insulinstimulated glucose metabolism, Am J Clin Nutr, 63:639-645.

Ross, I.A. (2001), Medicinal plants of the world-chemical constituents, traditional and modern medicinal uses, Humana Press Inc., NJ, USA (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1410</sup> Ojewole, J.A.O. (2002), Hypoglycemic effect of Clausena anisata (Willd) Hooknmethanolic root extract in rats, Journal of Ethnopharmacology 81, 231–237 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

- inhibă activitatea α-glucozidazei (Kato et al., 2008);
- stimulează absorbția glucozei și activitatea transportorului de glucoză de tip 1 (GLUT1) de la nivelul musculaturii vasculare (Alpert et al., 2002<sup>1413</sup>);
- a redus nivelul glicemiei la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Kato et al., 2008).

#### Ciupercile

Ciupercile sunt permise fără restricții pacienților cu diabet zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Acestea conțin 2-5% 1414 glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pascanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare solubile (Dufour și Garnier, 2012; Rai și Acharya, 2012<sup>1415</sup>; Cohen, 2014), beta-glucani (García-Lafuente *et al.*, 2011<sup>1416</sup>), minerale: calciu, fosfor, potasiu, fier, magneziu (Rai si Acharya, 2012), crom (Bilic, 2011), vanadiu (Cohen, 2014). Ciupercile sunt utile în tratamentul și prevenirea diabetului zaharat datorită conținutului de polizaharide și a indicelui glicemic redus (15) (Agrawal et al., 2012 1417; Dufour și Garnier, 2012), au proprietăți antiinflamatorii (García-Lafuente et al.,

<sup>1412</sup> Miao-Jane, L., Fen-Pi, C., Tsui-Hwa, T., Ming-Hsun, H., Ming-Cheng, L., Chau-Jong, W. (2002), Hibiscus protocachuic and or esculetin can inhibit oxidative LDL induced by either copper ion or nitric oxide donor, J. Agricult. Food Chem., 50 (7): 2130-2136.

Alpert, E., Gruzman, A., Totary, H., Kaiser, N., Reich, R., Sasson, S. (2002), A natural protective mechanism against hyperglycemia in vascular endothelial and smooth-muscle cells: role of glucose and 12-hydroxyeicosatetraenoic acid, Biochem J., 362: 413–422.

<sup>1414</sup> Continutul glucidic al ciupercilor este cuprins între 2-5%: 2% glucide (Paşcanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 94; Marian și Zorilă, 2013, 106).

1415 Rai, M., Acharva, K. (2012) Proximate composition free rad sequencing and

Rai, M., Acharya, K. (2012), Proximate composition, free rad scavenging and NOS activation properties of Ramaria aurea, Research Journal of Pharmacy and Technology, 5(11), 1421-1427 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1416</sup> Garcia-Lafuente, A., Moro, C., Villares, A., Guillamon, E., Rostagno, M.A., D'Arrigo, M. et al. (2011), Mushrooms as a source of anti-inflammatory agents, American Journal of Community Psychology, 48(2-Jan), 125-141 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1417</sup> Agrawal, R.P., Chopra, A., Lavekar, G.S., Padhi, M.M., Srikanth, N., Ota, S., Jain, S. (2010), Effect of oyster mushroom on glycemia, lipid profile and quality of life in type 2 diabetic patients, Australian Journal of Medical Herbalism 22(2) (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1418 Proprietățile antiinflamatorii ale ciupercilor se datorează prezenței beta-glucanilor și a altor compuși bioactivi (García-Lafuente et al., 2011).

Holland, A., O'donnel, R.W., Chang, M.M., Jhonson, D.K., Ziegler, L.M. (2000), Endothelial cell oxidant production: effect of NADPH oxidase inhibitors, J. Endothelial Cell Res., 7: 109-119.

2011), protejează împotriva trombozei, hipercolesterolemiei, dislipidemiei și a stresului oxidativ și stimulează producția de oxid nitric (Mohamed, 2014<sup>1419</sup>).

Specia *Pleurotus* prezintă proprietăți hipoglicemiante și hipolipemiante (Khatun 2007<sup>1420</sup>; Agrawal *et al.*, 2012).

**Polizaharid** [1<sup>1421</sup>, 2<sup>1422</sup>, 5<sup>1423</sup>, 7<sup>1424</sup>, 8<sup>1425</sup>]:

termenul provine de la grecescul polys – mult; latinescul saccharum, grecescul sakkharon – zahăr [7];

- sinonime: poliozid [7], glican [1, 7, 8];

- hidrați de carbon (glucide, zaharuri) [5, 8] cu masă moleculară mare [5];
- polimer liniar sau ramificat format din unități monozaharidice: glicogen, amidon, celuloză [1];
- prin hidroliză totală, acidă sau enzimatică produc monozaharide şi/sau derivați monozaharidici simpli [5];
- unitatea monozaharidică predominantă este D-glucoza, dar există și polizaharide cu D-manoză, D-fructoză, D-galactoză, D-xiloză și D-arabinoză [5];
- derivații monozaharidici care formează unitățile structurale ale polizaharidelor naturale sunt: D-glucozamina, D-galactozamina, acidul D-glucuronic, acidul N-acetilmuramic și N-acetilneuraminic [5];
- clasificare în funcție de compoziție:
  - 1. homopolizaharidele
    - conțin doar un singur tip de monomer [5, 8];
    - polizaharidele omogene, holozidice eliberează prin hidroliză un singur tip de glucide [7];
    - de exemplu, amidonul conține doar unități de D-glucoză [5];
    - homopolizaharidele care conțin unități de D-glucoză (de exemplu amidon, glicogen) se numesc glucani, iar cele cu manoză, manani [5];
  - 2. heteropolizaharidele
    - conțin două sau mai multe tipuri de zaharide [5, 8];
    - polizaharidele heterozidice eliberează prin hidroliză mai multe tipuri de glucide sau chiar alte tipuri de compuşi (zaharuri aminate, aminoacizi) [7];
    - de exemplu, acidul hialuronic conține alternativ resturi de acid D-glucuronic și N-acetil-D-glucozamină [5];



Mohamed, S. (2014), Functional foods against metabolic syndrome (obesity, diabetes, hypertension and dyslipidemia) and cardiovasular disease, Trends in Food Science and Technology 35, 114–128 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Khatun, K., Mahtab, H., Khanam, P.A., Sayeed, M.A., Khan, K.A. (2007), Oyster mushroom reduced blood glucose and cholesterol in diabetic subjects, Mymensingh Med J, 16:1, 94-9.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 244.

<sup>1422</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 630.

<sup>&</sup>lt;sup>1423</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 308.

<sup>1424</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 871.

<sup>1425</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 426.

- altă clasificare:
  - 1. polizaharide de rezervă:
    - amidonul [5];
    - glicogenul [5];
  - 2. polizaharide de structură:
    - chitina este componenta majoră a pereților celulari la ciuperci, a scheletului insectelor și a crustaceelor [5];
    - celuloza [5];
    - lignina, componentul major din pereții celulari ai plantelor [5];
    - peptidoglicanul sau mureina din pereții celulari ai bacteriilor etc. [5];
- funcțiile polizaharidelor:
  - reprezintă forma de depozit a energiei (de exemplu, glicogenul la animale şi amidonul la plante) [5];
  - sunt elemente structurale (de exemplu, mucopolizaharidele la animale și celuloza la plante) [5].

Conopida (Brassica oleracea var. botrytis)

Conopida este permisă (Barnard, 2011), fără restricții în diabetul zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), consumată, de preferință, cât mai puţin procesată termic (Chiriac, 2013). Acesta conţine 2-5% glucide<sup>1426</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), acid sinapic, acid ferulic, acid p-cumaric, acid cafeic, derivați ai acidului p-cumaric, ferulic, sinapic și cafeic, glicozide ale quercetinei și kaempferolului, (Krumbein *et al.*, 2005<sup>1427</sup>; Olsen *et al.*, 2009<sup>1428</sup>), antocianine (Kataya și Hamza, 2008<sup>1429</sup>; Islam și Choi, 2009<sup>1430</sup>;

<sup>&</sup>lt;sup>1426</sup> Există opinii diferite în ceea ce privește cantitatea de glucide din compoziția conopidei: 3% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 4% glucide (Pașcanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106). Conopida fiartă conține 2% glucide (Pașcanu, 2005, 48).

<sup>&</sup>lt;sup>1427</sup> Krumbein, A., Schonhof, I., Schreiner, M. (2005), Composition and contents of phytochem s (glucosinolates, carotenoids and chlorophylls) and ascorbic acid in selected Brassica species (B.mjuncea, B. rapa subsp. nipposinica var. chinoleifera, B. rapa subsp. chinensis and B. rapa subsp. rapa), Journal of Applied Botany and Food Quality, 79(3), 168–174 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Olsen, H., Aaby, K., Borge, G.I.A. (2009), Characterization and quantification of flavonoids and hydroxycinnamic acids in curly kale (Brassica oleracea L. convar. acephala var. sabellica) by HPLC-DAD-ESI-MSn, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57(7), 2816–2825 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1429</sup> Kataya, H.A., Hamza, A.A. (2008), Red cabbage (Brassica oleracea) ameliorates diabetic nephropathy in rats, Evid Based Complement Alternat Med, 5: 281–287 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dinkova-Kostova și Kostov, 2012<sup>1431</sup>; Sankhari et al., 2012<sup>1432</sup>), luteină, βcaroten (Kataya şi Hamza, 2008; Islam şi Choi, 2009; Dinkova-Kostova şi Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012), izotiocianați (Kataya și Hamza, 2008; Islam şi Choi, 2009; Dinkova-Kostova şi Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012), în special sub formă de precursori ai acestora glucozinolați<sup>1433</sup> (Fowke *et al.*, 2003<sup>1434</sup>; Jagdish Singh *et al.*, 2006<sup>1435</sup>), sinigrină, gluconapină. glucobrasicanapină, progoitrină (Krumbein et al., 2005; Olsen et al., 2009). Conopida are proprietăți hipoglicemiante, hipolipemiante, atenuează tulburările metabolice induse de hiperglicemie, reduce peroxidarea lipidelor și procesele inflamatorii și atenuează progresia nefropatiei diabetice (Kataya și Hamza, 2008; Islam și Choi, 2009; Dinkova-Kostova și Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012).

**Glicozid** [1<sup>1436</sup>, 2<sup>1437</sup>, 5<sup>1438</sup>, 6<sup>1439</sup>, 7<sup>1440</sup>, 8<sup>1441</sup>]:

- termenul provine de la grecescul glykys dulce; sufixul -ozid indică un glucid [5, 7];
- variantă: glucozid [7]:
- grup de compuși chimici [2, 6, 8] format din reziduuri piranozice (glucoza), legat de un rest necarbohidrat (R) printr-o legătură glicozidică [6, 8];

<sup>1431</sup> Dinkova-Kostova, A.T., Kostov, R.V. (2012), Glucosinolates and isothiocyanates in health and disease, Trends Mol Med, 18: 337-347 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1432</sup> Sankhari, J.M., Thounaojam, M.C., Jadeja, R.N., Devkar, R.V., Ramachandran, A.V. (2012), Anthocyanin-rich red cabbage (Brassica oleracea L.) extract attenuates cardiac and hepatic oxidative stress in rats fed an atherogenic diet, J Sci Food Agric, 92: 1688-1693 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Unii glucozinolați (sulforafan sau 4-metilsulfinilbutil izotiocianat) prezintă o activitate antioxidantă ridicată (Fowke et al., 2003; Jagdish Singh et al., 2006).

<sup>1434</sup> Fowke, J.H., Chung, F.L., Jin, F., Qi, D., Cai, Q., Conaway, C. et al. (2003), Urinary isothiocyanate level, Brassica, and human breast cancer, Cancer Res, 63:3980-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1435</sup> Jagdish Singh, A.K., Upadhyay, A., Bahadur, B., Singh, B., Singh, K.P., Mathura Rai, A.K. (2006), Antioxidant phytochemicals in cabbage (Brassica oleracea L. var. capitata), Scientia Horticulturae, 108:233-7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1436</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 156.

1437 Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, Bucuresti, 346.

<sup>1438</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 170.

<sup>1439</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 235–236.

<sup>1440</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 555.

1441 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 254.

<sup>&</sup>lt;sup>1430</sup> Islam, M.S., Choi, H. (2009), Antidiabetic effect of Korean traditional Baechu (Chinese cabbage) kimchi in a type 2 diabetes model of rats, J Med Food, 12: 292-297 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

- Alimente funcționale și protective în diabetul zaharat
- se formează prin înlocuirea grupării hidroxil (-OH) de la carbonul 1 al glucidului cu un alt grup -OR [2, 6, 8];
- gruparea glicozil substituie un atom de hidrogen din diferite grupări funcționale, rezultând în funcție de grupare: gruparea OH - O-glicozid, SH - S-glicozid, NH -N-glicozid [1];
- compus de origine vegetală care prin hidroliză se scindează în două componente
  - o parte glucidică formată din una sau mai multe monozaharide [7]:
  - o parte neglucidică denumită aglicon [5, 7]: alcooli, fenoli, steroli, pigmenti. hidrochinone etc. [5];
- sunt larg răspândite în natură [6, 7, 8];
- în funcție de natura componentei glucidice, acestea se numesc glucozide (glucoza), galactozide (galactoza), fructozide (fructoza), oligozide (oligoglucide), poliozide (poliglucide) etc. [5];
- majoritatea sunt solubile în apă, alcool, acetonă, au aromă specifică și acțiune fiziologică asupra organismelor animale [5];
- glucozidele din plante includ unii compuși cu importanță farmacologică (de exemplu, digitala) [2]:
- sunt utilizate încă din antichitate drept medicamente sau otrăvuri [5];
- unele glicozide din plante sunt otrăvitoare: manioca (Manihot sp.), migdale (Amygdalus communis) etc.; acestea pot produce acid cianhidric dacă planta nu este preparată adecvat înainte de consum [2]:
- exemple: sinigrina (în muștar și hrean), glucovanilina (în vanilie), coniferina (în conifere și sparanghel), amigdalina (în migdale amare, sâmburi de prune, caise, piersici, cireșe etc.), saponina (castane porcești), hesperidina (în coaja citricelor), antocianii (coloranți roșii și albaștri din flori și fructe), solanina (caracteristică familiei Solanaceae, la care agliconul este un alcaloid, solanidina, iar glucida este o triglucidă alcătuită din glucoză, galactoză și ramnoză) [5], glicozidele cardiace, cum sunt digoxina și ouabaina care sunt utilizate în medicină datorită efectelor stimulante pe care le exercită asupra cordului [6, 8].

#### **Izotiocianat:**

compus caracterizat printr-o activitate antioxidantă intensă (Fowke et al., 2003; Jagdish Singh et al., 2006).

## Cresonul sau năsturelul (Lepidium sativum)

Cresonul este permis, în privința acestuia neexistând restricții cantitative (Bojor și Popescu, 2009). Poate fi consumat proaspăt, sub formă de salată<sup>1442</sup> (Anton, 2012b), preparat la aburi sau sub formă de suc proaspăt<sup>1443</sup> (Anton, 2012b; Gelabert, 2013). Are proprietăți hipoglicemiante (Gelabert, 2013) și este bogat în crom cu rol în reglarea glicemiei (Anton, 2012b).

<sup>1442</sup> Se recomandă consumul unei porții de creson o dată sau de două ori pe zi (Anton, 2012b, 466).

<sup>1443</sup> Cantitatea de suc de creson indicată zilnic este de 50-150 ml, diluat cu apă sau consumat în combinație cu alte sucuri de legume (Anton, 2012b, 466; Gelabert, 2013, 42).

**Dovleacul** (Cucurbita maxima)

Dovleacul conține aproximativ 5% glucide 1444 (Vasilachi și Vasilachi. 2008; Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare solubile (Cohen, 2014) și compuși biologic activi care echilibrează glicemia pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Mencinicopschi et al., 2012).

**Dovlecelul** (Cucurbita pepo)

Dovlecelul este recomandat, fiind permis fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu. 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011), inclusiv semintele și miezul (Badea, 2011). Acesta este bogat în fibre alimentare (celuloză) (Mărcean și Mihăilescu, 2008) și are un conținut glucidic cuprins între 2-5% 1445 (Mincu și Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

Celuloză [1<sup>1446</sup>, 2<sup>1447</sup>, 5<sup>1448</sup>, 6<sup>1449</sup>, 7<sup>1450</sup>, 8<sup>1451</sup>]:

- termenul provine de la latinescul cellula cameră mică [5, 7];
- polizaharid [5, 6, 8] omogen, macromolecular [5];
- formula generală:  $(C_6H_{10}O_5)_n$  [5, 7];
- polimer liniar alcătuit din D-glucopiranoză [7];
- glucan liniar cu masa moleculară de 50-400 kDa [1];
- se prezintă sub formă de microfibrile, fiecare compusă din șiruri lungi paralele de 50-60 de molecule de celuloză [8];
- este formată din unități piranozice legate β 1-4 glicozidic [1];
- principalul constituent al pereților celulari la plante [2, 5, 6, 7, 8], alge și la unele ciuperci [5, 6, 8];
- conferă rigiditate pereților celulari [6, 8];
- componentă a fibrelor alimentare [2, 6], a polizaharidelor vegetale [1] și a alimentatiei sănătoase [5];
- carbohidrat format din molecule de glucoză [2];

Continutul glucidic al dovleacului este de aproximativ 5%: sub 5% glucide (Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132), 5% glucide (Dumitrescu, 2010, 94; Marian și Zorilă, 2013, 106).

<sup>1445</sup> Cantitatea de glucide pe care o contin dovleceii variază: 2% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 3% glucide (Paşcanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316).

<sup>&</sup>lt;sup>1446</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 72.

<sup>1447</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 138.

<sup>1448</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 68.

<sup>&</sup>lt;sup>1449</sup> Daintith, J. (2010), *Dictionar de chimie*, Editura All, Bucuresti, 97.

<sup>1450</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 348.

<sup>&</sup>lt;sup>1451</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 98.

- nu poate fi digerată de către tubul digestiv uman [2, 7] din cauza absenței enzimelor specializate [7];

este indispensabilă tranzitului intestinal normal, volumul său asigurând eficacitatea miscărilor intestinale [7];

o parte din celuloză (40%) poate fi metabolizată la nivelul colonului [7]:

unitatea structurală a celulozei este celobioza [5];

este insolubilă în apă [1, 5], solvenți organici și acizi diluați, solventul specific fiind reactivul Schweizer [5]; este solubilă în soluții amoniacale de săruri cuprice [1];

este folosită și în industria textilă [5, 6, 8], pentru producerea bumbacului, mătasei artificiale [6, 8], în industria hârtiei și a lacurilor [5].

#### Fasolea verde (Phaseolus vulgaris)

Fasolea verde poate fi consumată fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Aceast contine 5-6% glucide<sup>1452</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), crom (Barnard, 2011), mioinozitol (Anton, 2012b). Aceasta prezintă proprietăți hipoglicemiante (Paşcanu, 2005; Gelabert, 2013), fiind un stabilizator natural al glicemiei (Anton, 2012b). Păstăile (fructul fără semințe) hipoglicemiant, consumul acestora fiind indicat sub formă de decoct<sup>1453</sup> sau infuzie (Gelabert, 2013).

#### Grașița sau iarba grasă (Portulaca oleracea)

Grașița prezintă acțiune hipoglicemiantă, fiind indicată a fi consumată în stare proaspătă (în salate) sau preparată la aburi (Gelabert, 2013).

## Gulia (Brassica oleracea var. gongylodes)

Gulia se recomandă a fi consumată cântărită (Badea, 2011) din cauza conţinutului glucidic cuprins între 4-10% (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Aceasta are în compoziție acid galic 1455 (Stratil et al., 2006<sup>1456</sup>), acid sinapic, acid ferulic, acid p-cumaric, acid cafeic, derivați ai acizilor p-cumaric, ferulic, sinapic si cafeic (Krumbein et al., 2005; Olsen et

1453 Decoctul se prepară din 2-3% păstăi de fasole care se fierb 3-5 minute, se strecoară și se consumă 2-3 căni zilnic (Gelabert, 2013, 42).

1454 Guliile contin 4% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 6% glucide (Paşcanu, 2005, 48), 10% glucide (Badea, 2011, 55).

<sup>1455</sup> Acidul galic este prezent în gulia verde (Stratil et al., 2006).

<sup>&</sup>lt;sup>1452</sup> Fasolea verde contine sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 94; Marian și Zorilă, 2013, 106), 6% glucide (Pașcanu, 2005, 48).

<sup>1456</sup> Stratil, P., Klejdus, B., Kubán, V. (2006), Determination of total content of phenolic compounds and their antioxidant activity in vegetables-evaluation of spectrophotometric methods, J Agric Food Chem 54: 607-616.

Os Scanned with OKEN Scanner

al., 2009), kaempferol (Bhagwat et al., 20071457), glicozide ale quercetinei și kaempferolului (Krumbein et al., 2005; Olsen et al., 2009), luteolină, miricetină, apigenină (Bhagwat et al., 2007), antocianine (Jagdish Singh et al., 2006; Gerendás et al., 2008<sup>1458</sup>; Park et al., 2012<sup>1459</sup>), izotiocianați<sup>1460</sup> (Higdon et al., 2007<sup>1461</sup>), glucozinolați (Jagdish Singh et al., 2006; Gerendás et al., 2008; Olsen et al., 2009; Park et al., 2012), carotenoide, sinigrină, gluconapină, glucobrasicanapină, progoitrină (Krumbein et al., 2005; Olsen et al., 2009). Prezintă proprietăți antidiabetice, hipoglicemiante, hipocolesterolemiante, antiinflamatorii<sup>1462</sup> (Komatsu *et al.*, 1998<sup>1463</sup>; Grover *et al.*, 2003<sup>1464</sup>; Yokozawa *et al.*, 2003<sup>1465</sup>; Rasal *et al.*, 2005<sup>1466</sup>; Jung *et al.*, 2014<sup>1467</sup>) și

1457 Bhagwat, S., Haytowitz, D.B., Holden, J.M. (2007), USDA database for the flavonoid content of selected foods, release 2.1, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, MD, USA (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1458</sup> Gerendás, J., Breuning, S., Stahl, T., Mersch-Sundermann, V., Mühling, K.H. (2008), Isothiocyanate concentration in Kohlrabi (Brassica oleracea L. var. gongylodes) plants as influenced by sulfur and nitrogen supply, J Agric Food Chem 56: 8334-8342 (toate referirile

din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1459</sup> Park, W.T., Kim, J.K., Park, S., Lee, S.W., Li, X., Kim, Y.B., Uddin, M.R., Park, N.I., Kim, S.J., Park, S.U. (2012), Metabolic profiling of glucosinolates, anthocyanins, carotenoids, and other secondary metabolites in kohlrabi (Brassica oleracea var. gongylodes), J Agric Food Chem 60: 8111-8116 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1460</sup> Unii izotiocianati (sulforafan sau 4-metilsulfinilbutil izotiocianat) prezintă o puternică activitate antioxidantă (Jagdish Singh et al., 2006; Gerendás et al., 2008; Olsen et al., 2009;

Park et al., 2012).

<sup>1461</sup> Higdon, J.V., Delage, B., Williams, D.E., Dashwood, R.H. (2007), Cruciferous vegetables and human cancer risk: epidemiologic evidence and mechanistic basis, Pharmacol Res 55:

1462 Activitatea antiinflamatoare a guliei este atribuită prezenței izotiocianaților (Higdon et al.,

2007) și compușilor fenolici (Jung et al., 2014).

1463 Komatsu, W., Miura, Y., Yagasaki, K. (1998), Suppression of hypercholesterolemia in hepatoma-bearing rats by cabbage extract and its component, S-methyl-L-cysteine sulfoxide,

Lipids, 33:499-503.

<sup>1464</sup> Grover, J.K., Yadav, S.P., Vats, V. (2003), Effect of feeding Murraya koeingii and Brassica juncea diet kidney functions and glucose levels in streptozotocin diabetic mice, J Ethnopharmacol, 85:1-5 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1465 Yokozawa, T., Kim, H.Y., Cho, E.J., Yamabe, N., Choi, J.S. (2003), Protective effects of mustard leaf (Brassica juncea) against diabetic oxidative stress, J Nutr Sci Vitaminol, 49:87-

93 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Rasal, V., Shetty, B., Sinnathambi, A., Yeshmaina, S., Ashok, P. (2005), Antihyperglycaemic and antioxidant activity of Brassica oleracea in streptozotocin diabetic rats. The Internet Journal of Pharmacology, 4, 2, 7659 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1467 Jung, H.A., Karki, S., Ehom, N.-Y., Yoon, M.-H., Kim, E.J., Choi, J.S. (2014), Antidiabetic and anti-inflammatory effects of green and red kohlrabi cultivars (Brassica oleracea

antioxidante<sup>1468</sup> (Rasal et al., 2005; Alhakmani et al., 2013<sup>1469</sup>; Jung et al., 2014).

#### Luteolină:

- 3',4',5,7-tetrahidroxiflavonă (Sasaki *et al.*, 2003<sup>1470</sup>);
- flavonoid care se găsește în numeroase legume, fructe și plante medicinale (Sasaki *et al.*, 2003);
- prezintă acțiune antiinflamatorie, antioxidantă, antitumorală (Ashokkumar și Sudhandiran, 2008<sup>1471</sup>; Park *et al.*, 2012<sup>1472</sup>);
- face parte din categoria flavonelor;
- inhibă activitatea α-amilazei (Kim et al., 2000<sup>1473</sup>; Funke şi Melzig, 2005; Tadera et al., 2006; Lo Piparo et al., 2008) şi a α-glucozidazei (Kim et al., 2000; Tadera et al., 2006; Ryu et al., 2009; Cheng et al., 2014<sup>1474</sup>);
- protejează celulele beta-pancreatice și stimulează secreția de insulină (Kim *et al.*, 2007).
- crește rezerva hepatică de glicogen (Kato et al., 2008).

#### Apigenină:

- 4',5,7-trihidroxiflavonă (Duthie şi Crozier, 2000<sup>1475</sup>);
- flavonoid care se găsește în numeroase fructe și legume, cum ar fi pătrunjelul, ceapa, portocalele și ceaiul (Duthie și Crozier, 2000);
- face parte din categoria flavonelor;
- inhibă absorbția glucozei de la nivelul intestinului (Johnston *et al.*, 2005b) și activitatea α-glucozidazei (Ryu *et al.*, 2009; Cheng *et al.*, 2014);

var. gongylodes), Prev. Nutr. Food Sci., 19(4):281–290 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Proprietățile antioxidante ale guliei se datorează prezenței compușilor fenolici cu rol în prevenirea diabetului zaharat și a complicațiilor asociate acestuia (Jung et al., 2014).

Alhakmani, F., Kumar, S., Khan, S.A. (2013), Estimation of total phenolic content, in-vitro antioxidant and anti-inflammatory activity of flowers of Moringa oleifera, Asian Pac J Trop Biomed 3: 623–627.

<sup>1470</sup> Sasaki, N., Toda, T., Kaneko, T. et al. (2003), Protective effects of flavonoids on the cytotoxicity of linoleic acid hydroperoxide toward rat pheochromocytoma PC12 cells, Chem Biol Interact, 145, 101–16 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1471</sup> Ashokkumar, P., Sudhandiran, G. (2008), Protective role of luteolin on the status of lipid peroxidation and antioxidant defense against azoxymethane-induced experimental colon carcinogenesis, Biomed Pharmacother, 62, 590–7.

<sup>1472</sup> Park, C.M., Jin, K.S., Cho, C.W. et al. (2012), Luteolin inhibits inflammatory responses by downregulating the JNK, NF-κB, and AP-1 pathways in TNF-α activated HepG2 cells, Food Sci Biotech, 21, 279–83.

<sup>1473</sup> Kim, J.S., Kwon, C.S., Son, K.H. (2000), *Inhibition of alpha-glucosidase and amylase by luteolin, a flavonoid*, Biosci. Biotechnol. Biochem., 64, 2458–2461 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1474</sup> Cheng, N., Yi, W.-B., Wanga, Q.-Q., Peng, S.-M., Zou, X.-Q. (2014), Synthesis and α-glucosidase inhibitory activity of chrysin, diosmetin, apigenin, and luteolin derivatives, Chinese Chemical Letters, 25, 1094–1098 (toate referrile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Duthie, G., Crozier, A. (2000), *Plant-derived phenolic antioxidants*, Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 3:447–51 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Os Scanned with OKEN Scanner

protejează celulele beta-pancreatice (Kim et al., 2007) și stimulează secreția de insulină (Kim et al., 2007; Esmaeili et al., 2009);

în mod obișnuit, aceasta există în formă hidroxilată și inhibă proliferarea celulelor tumorale, angiogeneza și induce apoptoza (Zheng et al., 2005<sup>1476</sup>; Fang et al.,

 $2007^{1477}$ ).

Gulia roșie are proprietăți antidiabetice, antioxidante, antiinflamatorii. fiind un nou agent terapeutic util în tratamentul diabetului zaharat și al complication acestuia (Jung et al., 2014).

Germenii de gulie prezintă activitate antioxidantă (Lim et al., 2013 1478).

**Ignamele** (Dioscorea batatas)

Ignamele reprezintă o sursă de fibre alimentare solubile (Cohen, 2014), au un indice glicemic scăzut (Barnard, 2011) și contribuie la controlul pe termen lung al glicemiei în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Gelabert, 2013).

Leurda (Allium ursinum)

Leurda este recomandată a fi consumată în cure de 30 de zile<sup>1479</sup> (Duță, 2011).

**Loboda** (Atriplex hortensis)

Loboda poate fi consumată fără restricții de către persoanele cu diabet zaharat (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), având un conținut glucidic cuprins între 1,5-5%<sup>1480</sup> (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

Măcrișul (Rumex acetosa)

Măcrișul este permis fără restricții (Dumitrescu, 2010).

Mazărea verde (Pisum sativum)

Mazărea verde este permisă cântărită (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Badea, 2011). Consumul acesteia poate contribui la stabilizarea nivelului

<sup>&</sup>lt;sup>1476</sup> Zheng, P.W., Chiang, L.C., Lin, C.C. (2005), Apigenin induced apoptosis through p53dependent pathway in human cervical carcinoma cells, Life Sci, 76:1367-79.

Fang, J., Zhou, Q., Liu, L.Z., Xia, C., Hu, X., Shi, X. et al. (2007), Apigenin inhibits tumor angiogenesis through decreasing HIF-1alpha and VEGF expression, Carcinogenesis, 28:858-

<sup>&</sup>lt;sup>1478</sup> Lim, J.H., Park, K.J., Jeong, J.W., Park, J.J., Kim, B.K., Kim, J.C., Jeong, S.W. (2013), Antioxidant activity and antioxidant compounds in edible sprouts, FASEB J 27: lb260.

<sup>1479</sup> Se vor consuma două salate pe zi de leurdă preparate din frunze proaspete asezonate cu o lingură de ulei de măsline, 2 lingurițe de oțet de mere și puțin mărar (Duță, 2011, 220).

Loboda contine 1,5% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

O Scanned with OKEN Scanner

glicemiei datorită aportului de fibre alimentare și glucide complexe (Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii, 2010<sup>1481</sup>). Conținutul glucidic al acesteia variază între 8-15% 1482 (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu. 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă. 2013).

## Morcovii (Daucus carota)

Morcovii vor fi consumați cântăriți (Mărcean și Mihăilescu, 2008: Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Bojor şi Popescu, 2009; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b), cruzi (în salate), sub formă de suc proaspăt<sup>1483</sup> sau fierți<sup>1484</sup> (Gelabert, 2013). Aceștia conțin 8-10% glucide<sup>1485</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Dias, 2014<sup>1486</sup>; Balch, 2014), în special fibre solubile (pectină) (Metzger et al., 2008<sup>1487</sup>; Ramezani et al., 2010<sup>1488</sup>; Potter et al., 2011<sup>1489</sup>; Cohen, 2014),

1481 \*\*\* Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii (2010), Editura Teora, București, 299-300 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

1482 Mazărea verde conține 8% glucide (Pașcanu, 2005, 48), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 14% glucide (Dumitrescu,

2010, 94), 15% glucide (Paşcanu, 2005, 48; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

1483 Este indicat consumul a 50-100 ml de suc proaspăt de morcovi. În cazul copiilor se recomandă administrarea a 50 de ml de suc de morcovi o dată la trei zile diluat cu puțină apă în vederea evitării pigmentării pielii (Gelabert, 2013, 42).

<sup>1484</sup> Mincu și Boboia (1975) nu recomandă utilizarea morcovilor la fiert din cauza aportului ridicat de glucide pe care îl cedează apei de fierbere. În cazul în care se vor folosi, aceștia vor fi

luați în calculul rației glucidice zilnice (Mincu și Boboia, 1975, 319).

1485 Morcovii conțin 8% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Paşcanu, 2005, 48; Borundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 106). Carotele conține 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 94; Marian și Zorilă, 2013, 106).

1486 Dias, J.C. (2014), Nutritional and health benefits of carrots and their seed extracts, Food and Nutrition Sciences, 5, 2147-2156 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicatie).

<sup>1487</sup> Metzger, B.T., Barnes, D.M., Reed, J.D. (2008), Purple carrot (Daucus carota L.) polyacetylenes decrease lipopolysaccharide-induced expression of inflammatory proteins in macrophage and endothelial cells, J Agric Food Chem, 56: 3554-3560 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Ramezani, A., Tahbaz, F., Rasooli, Sh., Rashidkhani, B., Gharavi Noori, A., Moslemi, N., Hedayati, M. (2010), Effects of \( \beta-carotenefortified carrot juice on the lipid profile in type-2 diabetes patients, Iranian Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 5: 57-66 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Magneziu:

- stimulează secreția de insulină (Bartlett și Eperjesi, 2008<sup>1493</sup>; Kim et al., 2010<sup>1494</sup>). Mangan:
- intervine în metabolismul glucidelor (Dias, 2012a<sup>1495</sup>; Dias, 2012b<sup>1496</sup>);
- este folosit de către organism drept cofactor pentru enzima antioxidantă. superoxid dismutază (Dias, 2014).

Cofactor  $[2^{1497}, 5^{1498}, 6^{1499}, 7^{1500}, 8^{1501}]$ :

- latinescul cum cu; factor, -oris care face, facere a face [7];
- una sau mai multe componente neproteice care se asociază cu o enzimă pentru a o face catalitic activă [5, 6, 8];
- molecule organice (coenzime) sau ioni anorganici necesari activității unei enzime [6, 7, 8];
- poate activa enzima prin schimbarea formei acesteia [6, 8], permitându-i acesteia să ia o structură spațială sau electronică optimă pentru activitate [7] sau poate participa la reactia chimică [6, 8];
- desemnează coenzimele și ionii metalici [2].

Fibrele alimentare din morcovi îmbunătățesc absorbția glucozei și inhibă activitatea amilazei, contribuind la controlul glicemiei postprandiale

Potter, A.S., Foroudi, S., Stamatikos, A., Patil, B.S., Deyhim, F. (2011), Drinking carrot juice increases total antioxidant status and decreases lipid peroxidation in adults, Nutr J, 10: 96 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1490 Consumul de morcovi aduce în dietă o cantitate semnificativă de vitamina A care se datorează biodisponibilității ridicate a carotenoidelor (Van het Hof et al., 2000).

<sup>1491</sup> Van het Hof, K.H., West, C.E., Weststrate, J.A., Hautvast, J.G. (2000), *Dietary factors that* affect the bioavailability of carotenoids, J. Nutr., 130, 503-506.

<sup>1492</sup> Molibdenul intervine în metabolismul lipidelor, glucidelor și contribuie la absorbția fierului (Dias, 2014).

<sup>1493</sup> Bartlett, H.E., Eperjesi, F. (2008), Nutritional supplementation for type 2 diabetes: a systematic review, Ophthalmic and Physiological Optics, 28, 503-523.

<sup>1494</sup> Kim, D.J., Xun, P., Liu, K., Loria, C., Yokota, K., Jacobs Jr., D.R., He, K. (2010), Magnesium intake in relation to system inflammation, insulin resistance, and the incidence of diabetes, Diabetes Care, 33, 2604–2610.

<sup>1495</sup> Dias, J.S. (2012a), Major classes of phytonutriceuticals in vegetables and health benefits: a review, Journal of Nutritional Therapeutics, 1, 31-62 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1496 Dias, J.S. (2012b), Nutritional quality and health benefits of vegetables: a review, Food and Nutrition Sciences, 3, 1354-1374 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1497</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 167.

1498 Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor,

<sup>1499</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 119.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 373.

1501 Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 124.

(Chau et al., 2004<sup>1502</sup>). Există o asociere între creșterea aportului de fibre alimentare și reducerea incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Dias, 2012a: Dias, 2012b) datorită îmbunătățirii sensibilității la insulină (Harold et al., 1985<sup>1503</sup>). Fibrele alimentare transportă la nivelul intestinului o cantitate semnificativă de polifenoli și carotenoide legate în matricea de fibre alimentare (Saura-Calixto și Goñi, 2006<sup>1504</sup>; Saura-Calixto et al., 2007<sup>1505</sup>), au proprietăți antiinflamatorii, diminuează peroxidarea lipidelor și intensifică activitatea antioxidantă (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011).

Compușii fenolici din morcovi sunt reprezentați de acizii fenolici 1506 (acidul clorogenic, acidul cafeic, acidul p-hidroxibenzoic și derivații acidului cinamic) și flavonoide: antocianine (Dias, 2014), kaempferol, quercetină și luteolină (Lila, 2004<sup>1507</sup>; Horbowicz et al., 2008<sup>1508</sup>). Alți compuși bioactivi din morcovi sunt: stilbenii (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011), cumarinele (Dias, 2014) și carotenoidele<sup>1509</sup> (α-carotenul, βcarotenul, licopenul, luteina și zeaxantina) (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011; Dias, 2014; Dias, 2012a; Dias, 2012b; Shidfar si Arioman, 2014<sup>1510</sup>).

<sup>1502</sup> Chau, C.F., Chen, C.H., Lee, M.H. (2004), Comparison of the characteristics, functional properties, and in vitro hypoglycemic effects of various carrot insoluble fiber-rich fractions, Lebensmittel-Wissenshaff und Technologie, 37, 155–160.

<sup>1503</sup> Harold, R., Reeves, R., Blze, M., Guthrie, R., Guthrie, D. (1985), Effect of dietary fiber in insulin-dependent diabetics: insulin requirements and serum lipids, Journal of the American Dietetic Association, 85, 1455-1461.

<sup>&</sup>lt;sup>1504</sup> Saura-Calixto, F. Goñi, I. (2006), Antioxidant capacity of the Spanish meditarrean diet, Food Chemistry, 94, 442–447.

<sup>1505</sup> Saura-Calixto, F., Serrano, J., Goñi, I. (2007), Intake and bioaccessibility of total polyphenols in a whole diet, Food Chemistry, 101, 492-501.

<sup>&</sup>lt;sup>1506</sup> Acizii fenolici din compoziția morcovilor prezintă proprietăți antiinflamatorii, reglează profilul lipidic, diminuează peroxidarea lipidelor și intensifică activitatea antioxidantă (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>1507</sup> Lila, M.A. (2004), Anthocyanins and human health: an in vitro investigative approach, Journal of Biomedicine and Biotechnology, 5, 306-313.

<sup>1508</sup> Horbowicz, M., Kosson, R., Grzesiuk, A., Bski, H.D. (2008), Anthocyanins of fruits and vegetables-their occurrence analysis and role in human nutrition, Vegetable Crops Research Bulletin, 68, 5-22.

<sup>1509</sup> Regiunea corticală a morcovilor conține o cantitate mai ridicată de carotenoide decât miezul (Dias, 2014).

<sup>1510</sup> Shidfar, F., Arjoman, G.-N. (2014), Chapter 24. Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes: tomato and diabetes, 301-313 in Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B.

#### Stilben:

tip de polifenoli (Bahadoran et al., 2013<sup>1511</sup>);

prezintă activitate antiinflamatoare, normalizează profilul lipidic, reduc peroxidarea lipidelor și stimulează activitatea antioxidantă (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011).

#### Morcovii și activitatea antidiabetică a carotenoidelor:

- carotenoidele din morcovi (α-carotenul, β-carotenul și luteina) prezintă proprietăti antiinflamatorii, reglează profilul lipemic, diminuează peroxidarea lipidelor si stimulează activitatea antioxidantă (Metzger et al., 2008; Ramezani et al., 2010; Potter et al., 2011);
- morcovii de culoare portocalie sunt bogați în α-caroten și β-caroten, constituind o sursă de provitamina A (Dias, 2014), cei de culoare galbenă conțin luteină cu rol în prevenirea degenerescenței maculare (Dias, 2012a; Dias, 2012b), iar morcovii de culoare roșie au un conținut ridicat de licopen (Dias, 2012b);
- carotenoidele din morcovi (licopenul, luteina, zeaxantina) reduc riscul apariției retinopatiei diabetice <sup>1512</sup> (Brazionis et al., 2009<sup>1513</sup>; Dias, 2012a; Dias, 2012b);
- potrivit unui studiu, persoanele cu un nivel scăzut de carotenoide au prezentat valori mai ridicate ale glicemiei și ale insulinei à jeun, iar severitatea intoleranței la glucoză a crescut pe măsură ce nivelul de carotenoide a scăzut (Coyne et al.,  $2005^{1514}$ ).

Morcovii au proprietăți antidiabetice, hipotensive, hepatoprotectoare, diminuează valorile colesterolului și incidența afecțiunilor cardiovasculare (Dias, 2014). Consumul de morcovi diminuează absorbția colesterolului, reglează secreția de acizi biliari și statusul antioxidant, reduce valorile colesterolului și ale trigliceridelor, crește nivelul plasmatic al vitaminei E (tocoferol) în cazul animalelor de laborator, prezentând efect protector împotriva bolilor cardiovasculare datorită acțiunii sinergice a fibrelor alimentare și a polifenolilor antioxidanți din compoziția acestora (Nicolle et al., 2003<sup>1515</sup>). Consumul de morcovi a fost asociat cu un risc mai scăzut de infarct

Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1512</sup> Pacienții cu diabet zaharat de tip 2 care au avut niveluri mai scăzute din aceste carotenoide (licopen, luteină, zeaxantină) au prezentat forme mai avansate de retinopatie (Brazionis et al., 2009; Dias, 2012a; Dias, 2012b).

Brazionis, L., Rowley, K., Itsiopoulos, C., O'Dea, K. (2009), Plasma carotenoids and diabetic retinopathy, The British Journal of Nutrition, 101, 270–277.

<sup>1514</sup> Coyne, T., Ibiebele, T.I., Baade, P.D., Dobson, A., McClintock, C., Dunn, S., Leonard, D., Shaw, J. (2005), Diabetes mellitus and serum carotenoids: findings of a population-based study in Queensland, Australia, The American Journal of Clinical Nutrition, 82, 685-693.

<sup>1515</sup> Nicolle, C., Cardinault, N., Aprikian, O., Busserolles, J., Grolier, P., Rock, E., Demigné, C., Mazur, A., Scalbert, A., Amouroux, P., Rémésy, C. (2003), Effect of carrot intake on cholesterol metabolism and on antioxidant status in cholesterol-fed rat, European Journal of Nutrition, 42, 254–261 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

miocardic (Gramenzi et al., 1990<sup>1516</sup>). Fructele și legumele de culoare portocaliu închis previn apariția bolii coronariene, iar consumul de morcovi a fost asociat cu o reducere cu 32% a riscului dezvoltare a aceastei afectiuni (Griep et al., 2011<sup>1517</sup>). Morcovii conțin două cumarine glicozid (DC-2 și DC-3) cu efect hipotensiv (Gilani et al., 2000<sup>1518</sup>). Scăderea presiunii arteriale observată în studiile in vitro se poate datora acțiunii de blocare a canalului de calciu de către cumarinele glicozid (DC-2 și DC-3) din morcovi (Gilani et al., 2000).

#### Napii (Brassica napus)

Napii sunt permiși (Barnard, 2011), putând fi consumați fără restricții pacientilor cu diabet zaharat (Berdonces, 2010). Prezintă un continut glucidic de 2-6%<sup>1519</sup> (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010) și sunt o sursă de fibre alimentare solubile (Cohen, 2014).

#### Păpădia (Taraxacum officinale)

Păpădia este permisă fără restricții în alimentatia persoanelor cu diabet zaharat (Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), conține 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975; Marian și Zorilă, 2013) și se poate consuma sub formă de salată (Berdonces, 2010; Badea, 2011) sau de suc (Berdonces, 2010).

#### Păstârnacul (Pastinaca sativa)

Păstârnacul este permis cântărit (Badea, 2011) din cauza conținutului glucidic de 15% (Pascanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

## **Pătrunjelul** (Petroselinum crispum)

Pătrunielul rădăcină este permis cântărit (Borundel, 2009; Badea, 2011) din cauza conținutului glucidic ridicat, cuprins între 7-10%1520 (Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

Griep, L.M., Verschuren, W.M., Kromhout, D., Ocké, M.C., Geleijnse, J.M. (2011), Colors of fruit and vegetables and 10-year incidence of CHD, British Journal of Nutrition, 106, 1562-1569.

<sup>1516</sup> Gramenzi, A., Gentile, A., Fasoli, M., Negri, E., Parazzini, F., La Vecchia, C. (1990), Association between certain foods and risk of acute myocardial infarction in women, BMJ, 300, 771–773.

<sup>1518</sup> Gilani, A.H., Shaheeri, F., Saeed, S.A., Bibi, S., Irfamillah-Sadiq, M., Faiz, S. (2000), Hypotensive action of coumarin glycoside from Daucus carot, Phytomedicine, 7, 423-426 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1819</sup> Napii conțin 2% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 6% glucide (Pașcanu, 2005, 48).

Pătrunjelul rădăcină conține 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 10% glucide (Pașcanu, 2005, 48; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

Prazul (Allium porrum)

Prazul este permis cântărit (Borundel, 2009; Badea, 2011) datorită conținutului glucidic ridicat: 10% (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013). Acesta prezintă flavonoide, kaempferol aglicon și saponine (Fattorusso et al., et al., 2006<sup>1522</sup>); deține proprietăți antidiabetice, Michael hipoglicemiante, antioxidante (Inanc et al., 2007<sup>1523</sup>; Powolny şi Singh, 2008<sup>1524</sup>; Aslan, 2010<sup>1525</sup>, Berdonces, 2010) și previne apariția complicațiilor diabetului zaharat (Aslan, 2010). Poate fi consumat și sub forma vinului de praz<sup>1526</sup> (Anton, 2012b).

## Ridichile (Raphanus sativus)

Ridichile pot fi consumate fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011) datorită beneficiilor pe care le aduc pacienților cu diabet zaharat (Asaduzzaman et al., 2014<sup>1527</sup>). Acestea conțin 2-5% glucide<sup>1528</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008),

1522 Michael, C.T., Katerina, L., Efi, M. (2006), Fatty acid composition of Allium species lipids, Journal of Food and Analysis 19, 620-627.

1523 Inanc N., Cicek, B., Şahin, H., Bayat, M., Taşci, S. (2007), Use of herbs by the patients with diabetes in Kayseri, Turkey, Pakistan Journal of Nutrition 6, 310-312 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Powolny, A.A., Singh, S.V. (2008), Multitargeted prevention and therapy of cancer by diallyl trisulfide and related Allium vegetable-derived organosulfur compounds, Cancer Lett, 269(2): 305-314 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Aslan, M., Orhan, N., Orhan, D.D., Ergun, F. (2010), Hypoglycemic activity and antioxidant potential of some medicinal plants traditionally used in Turkey for diabetes, Journal of Ethnopharmacology 128; 384-389 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1526 Vinul de praz se prepară din 500 g de praz tăiat până la vârfurile verzi și 700 ml de vin alb care se lasă la macerat, acoperit timp de 24 de ore. Se filtrează și se bea dimineața câte o gură (exprimarea aparține autoarei) (Anton, 2012b, 466).

Asaduzzaman, Prashanta, K.P., Shahadat, H., Shahnaz, R., Mohammed, R. (2014), Effect of Rapanus sativus root extract on glucose tolerance in glucose-loaded hyperglycemic mice, World Journal of Pharmaceutical Research, 3, 6, 2013-2017 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1528 Ridichile conțin 2% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 4% glucide în cazul ridichilor de lună și de iarnă (Pașcanu, 2005, 48), 5% glucide în cazul ridichilor de toamnă (Pașcanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

Fattorusso, E., Lanzotti, V., Taglialatela-Scafati, O., Cicala, C. (2001), The flavonoids of leek, Allium porrum, Phytochemistry 57, 565-569.

alcaloizi, flavonoide, saponine (Asaduzzaman et al., 2014), acid ferulic (Duke, 1992<sup>1529</sup>). Sucul (Shukla et al., 2011<sup>1530</sup>) și extractul metanolic de ridichi (Asaduzzaman et al., 2014) au prezentat acțiune hipoglicemiantă în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator.

## Rubarba (Rheum rhabarbarum)

Rubarba este indicată pacienților cu diabet zaharat, având un conținut ridicat de fibre alimentare care favorizează scăderea glicemiei (Gelabert, 2013). Aceasta are efecte pozitive în nefropatia diabetică (Zheng et al., 2013<sup>1531</sup>), împiedicând progresia acesteia și îmbunătățește profilul lipidic, proprietăți care se datorează rheinei (Gao et al., 2010<sup>1532</sup>). Extractul etanolic de rubarbă prezintă acțiune antidiabetică, îmbunătățește toleranța la glucoză, prelungește timpul de digestie al glucidelor, actionând prin inhibarea activității α-amilazei (Choi et al., 2006<sup>1533</sup>). Rubarba poate fi consumată la discreție de către acești pacienți (Popescu-Bălcești, 2002), proaspătă, în salate sau sub formă de compot fără zahăr adăugat (Gelabert, 2013).

## Salata verde (Lactuca sativa)

Salata verde este recomandată, fiind permisă fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Bojor și Popescu, 2009; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Duță, 2011; Anton, 2012b) datorită conținutului glucidic redus cuprins între 3-5%1534 (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), aportului de fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Duță, 2011), vitamine: vitamina C (acid ascorbic), vitamina E (tocoferol)

<sup>1530</sup> Shukla, S., Chatterji, S., Mehta, S., Rai, P.K., Singh, R.K., Yadav, D.K., Watal, G. (2011), Antidiabetic effect of Raphanus sativus root juice, Pharm Biol, 49(1):32-7.

<sup>1531</sup> Zheng, Q.-X., Wu, H.-F., Guo, J., Nan, H.-J., Chen, S.-L., Yang, J.-S., Xu, X.-D. (2013), Review of rhubarbs: chemistry and pharmacology, Chinese Herbal Medicines, 5(1): 9-32.

<sup>1533</sup> Choi, S.B., Ko, B.S., Park, S.K., Jang, J.S., Park, S. (2006), Insulin sensitizing and alphaglucoamylase inhibitory action of sennosides, rhein and rhaponticin in Rhein Rhizoma, Life Sci, 78(9): 934–942.

1534 Salata verde contine 3% glucide (Paşcanu, 2005, 48), 4% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702, Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

Duke, J.A. (1992), Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants, Boca Raton, FL, CRC Press.

<sup>&</sup>lt;sup>1532</sup> Gao, Q., Qin, W.S., Jia, Z.H., Zheng, C.H., Li, L.S., Liu, Z.H. (2010), Rhein improves renal lesion and ameliorates dyslipidemia in db/db mice with diabetic nephropathy, Planta Med, 76(1): 27–33.

(DuPont et al., 2000<sup>1535</sup>; Nicolle et al., 2004a<sup>1536</sup>), minerale: vanadiu (Cohen, 2014), luteolină și carotenoide (DuPont et al., 2000; Nicolle et al., 2004a). Salata verde contribuie la reglarea metabolismului glucidic, previne complicațiile diabetului zaharat (Duță, 2011), are acțiune hipoglicemiantă (Duță, 2011; Anton, 2012b), amplificând efectul insulinei (Duță, 2011). Poate fi consumată sub formă de salată 1537 (Duță, 2011), suc (Pașcanu, 2005) sau extract alcoolic<sup>1538</sup> (Anton, 2012b).

Salata roșie are în compoziție acid hidroxicinamic și quercetină (Caldwell, 2003<sup>1539</sup>; Li et al., 2010b<sup>1540</sup>). În studiile efectuate in vitro aceasta a îmbunătățit profilul lipidic și antioxidant la animalele de laborator (Nicolle et al.,  $2004b^{1541}$ ; Lee et al.,  $2009^{1542}$ ).

Sfecla rosie (Beta vulgaris)

Sfecla roșie este permisă cântărită (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011), în schimb frunzele de sfeclă pot fi consumate fără restricții (Berdonces, 2010). Aceasta conține 8-

În vederea obținerii efectului hipoglicemiant se recomandă consumul unui bol de salată verde cu ridichi, mărar, ceapă verde, pătrunjel asezonată cu puțin oțet de mere și o lingură de

ulei de măsline (Duță, 2011, 219).

1539 Caldwell, C. (2003), Alkylperoxyl radical scavenging activity of red leaf lettuce (Lactuca

sativa L.) phenolics, J Agric Food Chem, 51: 4589-4595.

Li, Z., Zhao, X., Sandhu, A.K., Gu, L.W. (2010b), Effects of exogenous abscisic acid on yield, antioxidant capacities, and phytochemical contents of greenhouse grown lettuces, J Agric Food Chem, 58: 6503-6509.

1541 Nicolle, C., Cardinault, N., Gueux, E., Jaffrelo, L., Rock, E. et al. (2004b), Health effect of vegetable-based diet: Lettuce consumption improves cholesterol metabolism and antioxidant

status in the rat, Clin Nutr, 23: 605-614.

Lee, J.H., Felipe, P., Yang, Y.H., Kim, M.Y., Kwon, O.Y. et al. (2009), Effects of dietary supplementation with red-pigmented leafy lettuce (Lactuca sativa) on lipid profiles and antioxidant status in C57BL/6J mice fed a high-fat high-cholesterol diet, Brit J Nutr, 101: 1246-1254.

<sup>&</sup>lt;sup>1535</sup> DuPont, M., Mondin, Z., Williamson, G., Price, K. (2000), Effect of variety, processing, and storage on the flavonoid glycoside content and composition of lettuce and endive, J Agric Food Chem, 48: 3957-3964.

<sup>1536</sup> Nicolle, C., Carnat, A., Fraisse, D., Lamaison, J., Rock, E. et al. (2004a), Characterisation and variation of antioxidant micronutrients in lettuce (Lactuca sativa folium), J Sci Food Agric, 84: 2061-2069.

<sup>1538</sup> Extractul alcoolic de lăptucă determină o scădere a glicemiei cu 30% și se va prepara în felul următor: se macerează timp de 4 zile o cantitate egală de plantă proaspătă și de alcool de 90°. Se strecoară și se administrează câte 60 de picături în puțină apă înainte de fiecare masă (Anton, 2012b, 467).

10% glucide<sup>1543</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), betalaine (betanină) (Pedreño și Escribano, 2000<sup>1544</sup>; Kanner et al., 2001<sup>1545</sup>). Sfecla roșie are proprietăți antidiabetice (Bolkent et al., 2000<sup>1546</sup>), hipoglicemiante 1547 (Bolkent et al., 2000; Kabir et al., 2015<sup>1548</sup>), stimulează regenerarea celulelor beta-pancreatice (Bolkent et al., 2000) și secreția de insulină (Kabir et al., 2015), prezintă activitate antioxidantă (Pedreño și Escribano, 2000; Kanner et al., 2001; Sener et al., 2002<sup>1549</sup>), reduce peroxidarea lipidelor de la tesuturilor cardiace (Sener et al., 2002), are efect hepatoprotector (Bolkent et al., 2000), protejează rinichii (Yanardağ et al., 2002<sup>1550</sup>) şi întârzie apariția complicațiilor oculare la pacienții cu diabet zaharat (Yarat et al., 1998<sup>1551</sup>).

1543 Sfecla roșie conține 8% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Paşcanu, 2005, 48; Badea, 2011, 55; Marian şi Zorilă, 2013, 106).

<sup>1544</sup> Pedreño, M.A., Escribano, J. (2000), Studying the oxidation and the antiradical activity of betalain from beetroot, Journal of Biological Education, 35, 49-51 (toate referirile din acest

capitol fac trimitere la această publicație).

1545 Kanner, K., Harel, S., Granit, R. (2001), Betalains - A new class of dietary cationized antioxidants, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49, 5178-5185 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1546</sup> Bolkent, S., Yamardag, R., Tabakoglu-oguz, Ozsoysacan, O. (2000), Effects of chard (Beta vulgatis L. var. cicla) extract on pancreatic β cells in streptozotocin-diabetic rats: a morphologic and biochemical study, J Ethnopharmacol, 73:251-259 (toate referirile din acest

capitol fac trimitere la această publicație).

1547 Extractul etanolic de sfeclă roșie prezintă efect hipoglicemiant (la doze de 50 mg/kg) care, pe de o parte, este mediat de insulină, iar pe de altă parte se datorează eliberării de glucoză de la nivelul miocitelor scheletice. Această eliberare a glucozei se datorează creșterii numărului transportatorilor GLUT4 din membrana plasmatică; prin intensificarea activității glicogen sintazei (enzimă care catalizează sinteza glicogenului, determinând formarea legăturilor α-1-4glicozidice), glucoza fiind preluată rapid și convertită în glicogen (Kabir et al., 2015).

1548 Kabir, A.U., Samad, M.B., Ahmed, A., Jahan, M.R., Akhter, F., Tasnim, J., Nageeb Hasan, S.M., Sayfe, S.S., Hannan, J.M.A. (2015), Aqueous fraction of Beta vulgaris ameliorates hyperglycemia in diabetic mice due to enhanced glucose stimulated insulin secretion, mediated by acetylcholine and GLP-1, and elevated glucose uptake via increased membrane bound GLUT4 transporters, PLoS ONE 10(2): 0116546 (toate referirile din acest capitol fac trimitere

la această publicație).

1549 Sener, G., Saçan, Ö., Yanardag, R., Ayanoglu-Dülger, G. (2002), Effects of chard (Beta vulgaris L. var. cicla) extract on oxidative injury in the aorta and heart of streptozotocindiabetic rats, Journal of medicinal food, 5: 37-42 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Yanardağ, R., Bolkent, Ş., Özsoy-Saçan, Ö., Karabulut-Bulan, Ö. (2002), The effects of chard (Beta vulgaris L. var. cicla) extract on the kidney tissue, serum urea and creatinine

levels of diabetic rats, Phytotherapy Research, 16: 758-761.

Yarat, A., Özcelik, F., Yanardag, R., Tunali, T., Özsoy, Ö. et al. (1998), The effect of chard (Beta vulgaris L. var. cicla) on the protein and antioxidant systems in lenses of streptozotocininduced diabetic rats, Pharmacy and Pharmacology Communications, 4: 271-274.

#### Betanină:

betanidină 5-O-β-D-glucozid, reprezintă 75-95% din totalul betalainelor din sfecla roșie (Gliszczynska-Swigło et al., 2006<sup>1552</sup>);

prezintă activitate antioxidantă (Pedreño și Escribano, 2000; Kanner et al., 2001):

inhibă peroxidarea lipidelor (Kanner et al., 2001).

Spanacul (Spinacia oleracea)

Spanacul este recomandat (Bojor și Popescu, 2009; Barnard, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012), fiind permis fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea. 2011). Acesta are în compoziție 2-5% glucide<sup>1553</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (celuloză) (Mărcean și Mihăilescu, 2008), magneziu (Barnard, 2011), acid alfa-lipoic (Dufour și Garnier, 2012), compuși fenolici (Gomathi et al., 2010<sup>1554</sup>), acid pcumaric, acid ferulic (Bergman et al., 2001<sup>1555</sup>; Moser et al., 2011<sup>1556</sup>), flavonoide (cu proprietăti antidiabetice), taninuri, alcaloizi, steroli, glicozide, terpenoide, saponine, gume, mucilagii (Gomathi et al., 2010), luteină, betaină, violaxantină (Bergman et al., 2001; Moser et al., 2011), fitoecdisteroizi, în special 20-hidroxiecdizon (Gorelick-Feldman et al., 2008<sup>1557</sup>). Spanacul are proprietăți antidiabetice, hipoglicemiante<sup>1558</sup>, antiinflamatorii (Gomathi et al.,

Bergman, M., Varshavsky, L., Gottlieb, H.E., Grossman, S. (2001), The antioxidant activity of aqueous spinach extract: chemical identification of active fractions, Phytochemistry, 58: 143-152 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1557 Gorelick-Feldman, J., MacLean, D., Ilic, N., Poulev, A., Lila, M.A., Cheng, D., Raskin, I. (2008), Phytoecdysteroids increase protein synthesis in skeletal muscle cells, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 56(10), 3532-3537.

1558 Extractul apos pe bază spanac prezintă acțiune hipoglicemiantă și contribuie la regenerarea celulelor beta-pancreatice (Gomathi et al., 2010).

Gliszczynska-Swigło, A., Szymusiak, H., Malinowska, P. (2006), Betanin, the main pigment of red beet: molecular origin of its exceptionally high free radical-scavenging activity, Food Additives and Contaminants, 23, 11, 1079-1087.

<sup>1553</sup> Continutul glucidic al spanacului variază între 2-5% glucide: 2% glucide (Pașcanu, 2005, 48; Dumitrescu, 2010, 93), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

<sup>&</sup>lt;sup>1554</sup> Gomathi, V., Jayakar, B., Kothai, R., Ramakrishnan G. (2010), Antidiabetic activity of leaves of Spinacia oleracea Linn. in Alloxan induced diabetic rats, J. Chem. Pharm. Res., 2010, 2(4): 266–274 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1556</sup> Moser, B., Szekeres, T., Bieglmayer, C., Wagner, K.H., Mišík, M., Kundi, M., Zakerska, O., Nersesyan, A., Kager, N., Zahrl, J., Hoelzl, C., Ehrlich, V., Knasmueller, S. (2011), Impact of spinach consumption on DNA stability in peripheral lymphocytes and on biochemical blood parameters: results of a human intervention trial, Eur J Nutr, 50: 587-594 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

2010), hipolipemiante<sup>1559</sup>, antioxidante<sup>1560</sup> (Gomathi et al., 2010; Moser et al., Terpenoide:

prezintă efect hipoglicemiant (Ross, 2001; Ojewole, 2002);

inhibă activitatea receptorului activat al proliferării peroxizomilor, activitatea αamilazei, aldozo-reductazei și a enzimei de conversie a angiotensinei (Dey et al., 2014).

## Sparanghelul (Asparagus officinalis)

2011).

Sparanghelul este recomandat, fiind permis fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b). Acesta contine aproximativ 5% glucide<sup>1561</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare, oligozaharide, vitamina C (acid ascorbic), saponine, fitosteroli, carotenoide, flavonoide (Fuentes-Alventosa et al., 2008<sup>1562</sup>; Guillén et al., 2008<sup>1563</sup>; Potduang et al., 2008<sup>1564</sup>; Visavadiya şi Narasimhacharya, 2009<sup>1565</sup>). Rutinul este prezent în cantitate ridicată 1566 în sparanghel, la un nivel similar celui din hrișcă (Maeda et al., 2005<sup>1567</sup>). Sparanghelul prezintă acțiune hipoglicemiantă (Paşcanu, 2005;

1559 Extractele apoase și cele etanolice pe bază spanac normalizează profilul lipidic la animalele de laborator și contribuie la controlul greutății corporale (Gomathi et al., 2010).

1560 Spanacul stimulează capacitatea antioxidantă totală a plasmei, inhibă generarea radicalilor liberi și peroxidarea lipidelor (Moser et al., 2011).

<sup>1561</sup> Sparanghelul conține sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

<sup>1562</sup> Fuentes-Alventosa, J.M., Jaramillo, S., Rodriguez-Gutierrez, G., Cermeño, P., Espejo, J.A., Jiménez-Araujo, A. (2008), Flavonoid profile of green asparagus genotypes, J. Agric. Food Chem., 56, 6977–6984.

1563 Guillén, R., Rodríguez, R., Jaramillo, S., Rodríguez, G., Espejo, J.A., Fernández-Bolaños, J., Heredia, A., Jiménez, A. (2008), Antioxidants from asparagus spears: phenolics, Acta Hortic, 776, 247-254.

1564 Potduang, B., Meeploy, M., Giwanon, R., Benmart, Y., Kaewduang, M., Supatanakul, W. (2008), Biological activities of Asparagus racemosus, Afr J Tradit Complement Alternat Med, 5:230-7.

<sup>1565</sup> Visavadiya, N.P., Narasimhacharya, V.R. (2009), Asparagus root regulates cholesterol metabolism and improves antioxidant status in hypercholesteremic rats, Evid Based Complement Alternat Med, 6:219-26 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

1566 Rutinul constituie 60-80% din conținutul fenolic total al extractelor de sparanghel violet și

verde (Maeda et al., 2005).

1567 Maeda, T., Kakuta, H., Sonoda, T., Motoki, S., Ueno, R., Suzuki, T. et al. (2005), Antioxidation capacities of extracts from green, purple, and white asparagus spears related to polyphenol concentration, HortScience, 40:1221-4.

Bopana şi Saxena, 2007<sup>1568</sup>; Badea, 2011), hipolipemiantă, hipotensivă (Bopana şi Saxena, 2007). Efectul hipocolesterolemiant<sup>1569</sup> se datorează fitosterolilor, saponinelor, polifenolilor, flavonoidelor şi acidului ascorbic (Visavadiya şi Narasimhacharya, 2009). Poate fi consumat în stare crudă<sup>1570</sup>, sub formă de decoct<sup>1571</sup> sau suc proaspăt<sup>1572</sup> (Badea, 2011). Extractul de sparanghel îmbunătățește funcția insulinei şi accelerează transportul glucozei la

Ştevia (Rumex patientia)

nivel celular (Mencinicopschi et al., 2012).

Ştevia este permisă fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b). Are un conținut glucidic de aproximativ 5%<sup>1573</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Marian și Zorilă, 2013) și este bogată în fibre alimentare (celuloză) (Mărcean și Mihăilescu, 2008).

Tomatele (Lycopersicon esculentum)

Tomatele sunt permise (Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Anton, 2012b), fără restricții (Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), consumate în stare proaspătă<sup>1574</sup> pacienților cu diabet zaharat (Young şi Redford Young, 2012). Anton (2012b) recomandă pacienților cu diabet zaharat cura de tomate. Acestea conțin 4-5% glucide<sup>1575</sup> (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011;

<sup>&</sup>lt;sup>1568</sup> Bopana, N., Saxena, S. (2007), Asparagus racemosus-Ethnopharmacological evaluation and conservation needs, J Ethnopharmacol, 110:1–15.

Potrivit unui studiu efectuat asupra animalelor de laborator, tulpinile de sparanghelul contribuie la reducerea colesterolului seric prin creșterea producției de acizi biliari și stimularea activității antioxidante de la nivel hepatic (Visavadiya și Narasimhacharya, 2009).

<sup>&</sup>lt;sup>1570</sup> Sparanghelul poate fi consumat în stare proaspătă sau fiert (Badea, 2011, 112).

Decoctul de sparanghel se prepară din 20 g de lăstari tineri la 1 litru de apă; se fierbe 30 de minute și se consumă pe parcursul unei zile în 3-4 reprize (Badea, 2011, 112).

<sup>&</sup>lt;sup>1572</sup> Se recomandă zilnic consumul a 1-2 pahare de suc proaspăt de sparanghel (Badea, 2011, 112).

<sup>1573</sup> Ştevia conține sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

Tomatele proaspete prezintă o acțiune alcalinizantă, spre deosebire de cele procesate sub formă de suc, pastă sau cele conservate care au aciditate ridicată. Consumul acestora favorizează eliminarea acizilor din organism, de tipul acidului uric și celui sulfuric rezultați în urma digestiei proteinelor de origine animală (Young și Redford Young, 2012).

<sup>1575</sup> Tomatele conțin 4% glucide (Pașcanu, 2005, 48; Dumitrescu, 2010, 93), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106).

Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), acid glutamic (Oruna-Concha et al., 2007<sup>1576</sup>), vitamina C (acid ascorbic)<sup>1577</sup>, vitamina E (tocoferol) (Mohamed, 2014; Shidfar şi Arjoman, 2014), antocianine, flavonoli<sup>1578</sup>, printre care quercetină şi kaempferol (Stewart *et al.*, 2000<sup>1579</sup>; Ali şi Agha, 2009<sup>1580</sup>; Shidfar et al., 2011<sup>1581</sup>; Shidfar şi Arjoman, 2014), bergapten, tomatină (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha. 2007). Carotenoidele<sup>1582</sup> din tomate sunt reprezentate de licopen, β-caroten, αcaroten, fitoen, fitofluen și luteină (Tonucci et al., 1995<sup>1583</sup>; Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011; Mohamed, 2014).

Acid glutamic [11584, 51585, 71586]:

sinonim: acid aminoglutaric [7];

- aminoacid monoaminodicarboxilic [5, 7], proteinogen, codificat de codonii GAA sau GAG [1]:
- formula generală: COOH-(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)-COOH [7];

simbol: Glu sau E [7];

la mamifere este un aminoacid neesențial, glucogenic [1, 7], fiind sintetizat în organism [7];

1576 Oruna-Concha, M.-J., Methyen, L., Blumenthal, H., Young, C., Mottram, D. (2007), Differences in glutamic acid and 5'-ribonucleotide contents between flesh and pulp of tomatoes and the relationship with umami taste, J. Agric. Food Chem., 55 (14), 5776-5780.

1577 Se recomandă consumul tomatelor cu tot cu coajă, conținutul de vitamina C și de antioxidanți fiind mai ridicat în coajă (Shidfar și Arjoman, 2014).

1578 Cea mai mare parte de flavonoli din tomate se află în coajă sub forme conjugate ale quercetinei și kaempferolului (Stewart et al., 2000).

1579 Stewart, A.J., Bozonnet, S., Mullen, W., Jenkins, G.I., Lean, M.E., Crozier, A. (2000), Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato-based products, J Agric Food Chem, 48(7):2663-9.

<sup>1580</sup> Ali, M.M., Agha, F.G. (2009), Amelioration of streptozotocin-induced diabetes mellitus, oxidative stress and dyslipidemia in rats by tomato extract lycopene, Scand J Clin Lab Invest, 69: 371-379 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1581 Shidfar, F., Froghifar, N., Vafa, M., Rajab, A., Hosseini, S., Shidfar, S. et al. (2011), The effects of tomato consumption on serum glucose, apolipoprotein B, apolipoprotein AI, homocysteine and blood pressure in type 2 diabetic patients, Int J Food Sci Nutr, 62(03): 289-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1582</sup> Carotenoidele se găsesc în cantitate ridicată în roșiile proaspete și în derivatele pe bază de tomate (Tonucci et al., 1995).

<sup>1583</sup> Tonucci, L.H., Holden, J.M., Beecher, G.R., Khachik, F., Davis, C.S., Mulokozi, G. (1995), Carotenoid content of thermally processed tomato based food products, J Agric Food Chem, 43(3):579-86.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 10.

1585 Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor,

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 166.

- are o consistență solidă, cristalizată, de culoare albă, solubil în apă, insolubil în alcool [5];

face parte din compoziția proteinelor tisulare și plasmatice [5, 7], a glutationului, a vitaminelor din grupul acidului folic [7], a insulinei etc. [5];

- are rol important în biosinteza aminoacizilor, în stabilirea legăturilor metabolice între glucide și protide [5];

- este precursorul acidului γ-aminobutiric (GABA) [7];

- are rol de neurotransmițător excitator în toate regiunile sistemului nervos central
- sarea monosodică (glutamatul de sodiu) este utilizată ca medicament în encefalopatii (pentru ameliorarea capacităților intelectuale), în epilepsie [7] și în industria alimentară ca substanță de aromă [5];

- se găsește în cantitate mare în cereale [5];

- are efect hipoglicemiant (Ross, 2001; Ojewole, 2002);

- resturi de acid glutamic se găsesc în peretele celular al multor bacterii și în substanțele capsulare ale Bacillus anthracis, Bacillus subtilis etc. [1];

un rest de acid glutamic se găsește în bacitracina A și în glutation [1].

**Flavonol** [1<sup>1587</sup>]:

- reprezintă un hidroxiderivat de la flavonol [1];

- compus cu structura: 3-hidroxi-flavonă [1];

- inhibă activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006), aldozo-reductazei și a enzimei de conversie a angiotensinei (Dey et al., 2014);
- flavonolii (quercetina, kampferolul și miricetina) se găsesc în ceapă, varza creață, praz, broccoli și afine (Bahadoran *et al.*, 2013).

Bergapten:

- sinonim: 5-metoxipsoralen;

- cumarină cu proprietăți hipotensive (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007), antioxidante (Liu et al., 2012<sup>1588</sup>), antiinflamatorii (Bose et al., 2011<sup>1589</sup>), antitumorale (Panno et al., 2009<sup>1590</sup>; Panno et al., 2012<sup>1591</sup>);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Tomatină:

- glicoalcaloid steroidal care se găsește în speciile familiei Solanaceae;

Liu, W., Jia, F., He, Y. et al. (2012), Protective effects of 5-methoxypsoralen against acetaminophen-induced hepatotoxicity in mice, World J Gastroenterol, 18:2197–2202.

Bose, S.K., Dewanjee, S., Sahu, R. et al. (2011), Effect of bergapten from Heracleum nepalense root on production of proinflammatory cytokines, Nat Prod Res, 25:1444–1449.

Panno, M.L., Giordano, F., Palma, M.G., Bartella, V., Rago, V., Maggiolini, M. et al. (2009), Evidence that bergapten, independently of its photoactivation, enhances p53 gene expression and induces apoptosis in human breast cancer cells, Curr Cancer Drug Targets, 9:469-81.

Panno, M.L., Giordano, F., Rizza, P., Pellegrino, M., Zito, D., Giordano, C. et al. (2012), Bergapten induces ER depletion in breast cancer cells through SMAD4-mediated ubiquitination, Breast Cancer Res Treat, 136:443-55.

<sup>&</sup>lt;sup>1587</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 138.

- prezintă proprietăți hipotensive (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha,
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

### Licopen:

- compus carotenoid care se găsește în cantitate ridicată în tomate (Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011);
- conținutul de licopen din coaja tomatelor este mai mare decât cel din pulpă și miez (Shidfar și Arjoman, 2014);
- zdrobirea și prepararea termică a tomatelor facilitează eliberarea licopenului și absorbția acestuia, în schimb prăjirea are un impact negativ asupra licopenului, determinând pierderea a mai mult de jumătate din cantitate (Shidfar și Arjoman, 2014);
- acționează similar unui agent antidiabetic (Giovannucci, 1999<sup>1592</sup>), ameliorând simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007);
- reduce riscul apariției afecțiunilor cardiovasculare în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Shidfar și Arjoman, 2014);
- prezintă proprietăți antiaterosclerotice (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007);
- reglează profilul lipidic (Giovannucci, 1999) și reduce sinteza colesterolului de la nivelul macrofagelor prin inhibarea activității hidroximetilglutaril-CoA reductazei (Palozza *et al.*, 2011<sup>1593</sup>);
- reduce rata de peroxidare a lipidelor (Shidfar şi Arjoman, 2014);
- se caracterizează prin activitate antioxidantă<sup>1594</sup> (Shidfar şi Arjoman, 2014), stimulează sistemul antioxidant de apărare (Ford *et al.*, 1999<sup>1595</sup>);
- neutralizează radicalii liberi (Giovannucci, 1999; Shidfar și Arjoman, 2014).

# Hidroximetilglutaril-Coenzima A reductază [1<sup>1596</sup>, 7<sup>1597</sup>]:

- abreviere: HMG-CoA reductază [1, 7];
- denumire sistematică: (R)-mevalonat: NADP<sup>+</sup> oxidoreductază (CoA-acetilare) [1];

Giovannucci, E. (1999), Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature, J Natl Cancer Inst, 91(4):317–31 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Palozza, P., Simone, R., Catalano, A., Monego, G., Barini, A., Mele, M.C. et al. (2011), Lycopene prevention of oxysterol-induced proinflammatory cytokine cascade in human macrophages: inhibition of NF-kappaB nuclear binding and increase in PPARgamma expression, J Nutr Biochem, 22(3):259–68 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Suplimentarea dietei cu suc de roșii contribuie la creșterea rezistenței la oxidare a LDL-colesterolului (Shidfar și Arjoman, 2014).

Ford, E.S., Will, J.C., Bowman, B.A., Narayan, K.V. (1999), Diabetes mellitus and serum carotenoids: findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, Am J Epidemiol, 149(2): 168–76.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 170.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 591.

- enzimă care participă în stadiul precoce al sintezei colesterolului [7];
- catalizează reacția determinantă de viteză în biosinteza colesterolului [1];
- transformă HMG-CoA (sau β-hidroxi-β-metilglutaril co-enzima A) în acid mevalonic [7];
- reduce HMG-CoA la (R)-mevalonat, concomitent cu oxidarea a două molecule de NADPH [1];
- inhibitorii săi, denumiți statine, sunt utilizați în terapie datorită efectului hipocolesterolemiant [7];
- glicoproteină integrală de membrană, localizată în reticulul endoplasmic și peroxizomi [1];
- activitatea acesteia este reglată prin fosforilare-defosforilare [1].

Tomatele prezintă următoarele proprietăți: diminuează incidența factorilor de risc cardiovascular (Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011) prin reducerea tensiunii arteriale și creșterea nivelului apolipoproteinei A-I<sup>1598</sup> (Shidfar et al., 2011), normalizează profilul lipidic (diminuează oxidarea LDL-colesterolului, cresc nivelul HDL-colesterolului) (Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011) datorită conținutului de flavonoide (Shidfar și Arjoman, 2014), glicoalcaloidului steroidal care formează complexe insolubile cu moleculele de colesterol, tomatinei care reduce valorile colesterolului plasmatic în studiile efectuate in vitro (Rao și Agarwal, 1998<sup>1599</sup>; Rao și Agarwal, 1999<sup>1600</sup>) și licopenului (Silaste et al., 2007<sup>1601</sup>; Jacob et al., 2008<sup>1602</sup>; Palozza et al., 2011). Prezintă proprietăți antioxidante (Shidfar și Arjoman, 2014), acționând prin intensificarea activității enzimelor antioxidante (Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011), previn apariția degenerescenței maculare (Mohamed, 2014) și a cataractei (Ali și Agha, 2009; Shidfar et al., 2011).

Apolipoproteina A-I [1<sup>1603</sup>]:

abreviere: apoAI [1];
proteină majoră a lipoproteinelor cu densitate mare din plasmă (HDL) [1];

- se găsește și în chilomicroni [1];

<sup>&</sup>lt;sup>1598</sup> Acest efect a fost remarcat într-un studiu clinic efectuat asupra a 32 de pacienți cu diabet zaharat de tip 2 care au consumat 200 g de tomate crude zilnic, timp de 8 săptămâni (Shidfar *et al.*, 2011).

<sup>&</sup>lt;sup>1599</sup> Rao, A., Agarwal, S. (1998), Bioavailability and in vivo antioxidant properties of lycopene from tomato products and their possible role in the prevention of cancer.

<sup>&</sup>lt;sup>1600</sup> Rao, A., Agarwal, S. (1999), Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review, Nutr Res, 19(2):305–23.

Silaste, M.-L., Alfthan, G., Aro, A., Antero, Kesäniemi Y., Hörkkö, S. (2007), *Tomato juice decreases LDL cholesterol levels and increases LDL resistance to oxidation*, Br J Nutr, 98(06):1251–8.

Jacob, K., Periago, M.J., Böhm, V., Berruezo, G.R. (2008), Influence of lycopene and vitamin C from tomato juice on biomarkers of oxidative stress and inflammation, Br J Nutr, 99(01):137-46.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 40.

este sintetizată la nivelul ficatului și al intestinului subțire [1]:

participă la transportul colesterolului de la țesuturi la ficat, favorizând efluxul colesterolului din tesuturi [1];

este cofactor pentru lecitin-colesterol aciltransferază [1]:

deficiența acestei apolipoproteine este asociată cu boala Tangier (boală autozomal recesivă cauzată de perturarea metabolismului lipidic și a lipoproteinelor) [1].

## **Topinamburul** (Helianthus tuberosus)

Topinamburul este recomandat (Badea, 2011; Anton, 2012b); poate fi consumat în stare crudă sau în preparate culinare sub formă de pâine 1604 (Badea, 2011). Acesta conține vitamina C (acid ascorbic), minerale (fier, potasiu, calciu, sodiu, seleniu), β-caroten, inulină<sup>1605</sup> (Kays şi Nottingham, 2007<sup>1606</sup>; Yang *et al.*, 2012<sup>1607</sup>), cumarine (ayapin, scopoletină), fructani<sup>1608</sup> (Rakhimov *et al.*, 2003<sup>1609</sup>; Baldini *et al.*, 2004<sup>1610</sup>), lectine (Rakhimov *et al.*, 2003; Baldini et al., 2004). Topinamburul este indicat în tratamentul diabetului zaharat (Kays şi Nottingham, 2007) datorită proprietăților antidiabetice şi antioxidante (Inanc et al., 2007; Aslan, 2010).

Pâinea îmbogățită cu tuberculi de topinambur are un indice glicemic redus, respectiv 53,70 (Radovanovic et al., 2014<sup>1611</sup>). Potrivit clasificării

Pâinea de topinambur este indicată în diabet și va fi consumată la toate mesele (Badea,

<sup>1605</sup> În tuberculii proaspeți, conținutul de inulină este cuprins între 8-21% (Kays și Nottingham, 2007).

1606 Kays, S.J, Nottingham, S.F. (2007), Biology and chemistry of Jerusalem Artichoke, Helianthus tuberosus L., Taylor and Francis Group, New York (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1607</sup> Yang, H.J., Kwon, D.Y., Kim, M.J., Kang, S., Kim, D.S., Park, S. (2012), Jerusalem artichoke and chungkookjang additively improve insulin secretion and sensitivity in diabetic rats, Nutrition and Metabolism, 9:112.

1608 Fructanii sunt folositi ca și aditiv alimentar pentru dulciuri, băuturi răcoritoare și alimente pentru persoanele cu diabet zaharat (Aslan, 2010). Fructanii reduc nivelul glicemiei à jeun la subiecții sănătoși (Luo et al., 1996; Kaur și Gupta, 2002).

Rakhimov, D.A., Arifkhodzhaev, A.O., Mezhlumyan, L.G., Yuldashev, O.M., Rozikova, U.A., Aikhodzhaeva, N., Vakil, M.M. (2003), Carbohydrates and proteins from Helianthus tuberosus, Chemistry of Natural Compounds, 39, 312-313 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Baldini, M., Danuso, F., Turi, M., Vannozzi, G.P. (2004), Evaluation of new clones of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) for inulin and sugar yield from stalks and tubers, Indian Crops Products 19, 25-40 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Radovanovic, A.M., Milovanovic, O.Z., Kipic, M.Z., Ninkovic, M.B., Cupara, Z.M. (2014), Characterization of bread enriched with Jerusalem Artichoke powder content, Journal of Food and Nutrition Research, 2, 12, 895-898.

Brand-Miller, valoare indicelui glicemic sub 55 este considerată ca fiind redusă, 56-69 medie, iar cea peste 70 este mare (Brouns et al., 2005<sup>1612</sup>).

Lectine [1<sup>1613</sup>, 5<sup>1614</sup>, 6<sup>1615</sup>, 7<sup>1616</sup>; 8<sup>1617</sup>]:

termenul provine de la grecescul lektos - ales, triat [5]; latinescul legere - a culege; sufixul -ină [7];

se mai numesc fitoaglutinine [1];

proteine sau glicoproteine care leagă specific glucide, aglutinând celulele sau precipitând glicoconjugatele [1];

proteine de origine vegetală [5, 6, 7], extrase în special din leguminoase [7].

semințe [1], grâu [5];

exemple: concanavalina A (o proteină din fasole), fitohemaglutinina din grâu (numită astfel deoarece în combinație cu oligozaharidele aglutinează hematiile)

prezintă situsuri stereospecifice prin intermediul cărora se leagă la unele zaharuri [7]: au minim două locuri de legare ale glucidelor [1];

- molecula de lectină se leagă de receptorii specifici de pe suprafața celulară care intervin în mod normal în legarea unor hormoni de tipul insulinei [5];
- interferează cu absorbția nutrienților prin legarea de glicoproteinele suprafeței epiteliale a intestinului subțire, diminuând nivelul insulinei și acumularea lipidelor la nivelul tesutului adipos (Mencinicopschi et al., 2012);

majoritatea lectinelor au mai multe situsuri de fixare [7];

în prezența unei suspensii celulare, lectinele formează punți între celulele vecine, determinând aglutinarea acestora [7];

sunt sintetizate în procesul de seminogeneză [5];

- au rol esențial în diferențierea celulelor, în procesul de prindere a grefelor [5];
- recunosc specific microorganismele patogene prin interactiunea acestora cu receptorii de membrană [5];
- unele prezintă efect mitogen [1, 5] asupra limfocitelor in vitro, aglutinează eritrocitele, limfocitele sau alte celule care au carbohidrați specifici pe suprafața lor [5];
- sunt utilizate în vederea diferențierii între diferitele polizaharide, glicolipide și glicoproteine deoarece leagă specific glucidele [1];
- lectinele dependente de calciu (tipul C) au nevoie de ionii de calciu pentru a stabiliza situl de legare [8];
- selectinele reprezintă o subfamilie a lectinelor de tip C, cu rol în răspunsul imun ca celulă de adeziune moleculară [8];
- colectinele (lectine colagen-like) sunt un alt tip de lectine de tip C și cuprind lectina care leagă manoza, o proteină plasmatică de fază acută la suprafața

<sup>&</sup>lt;sup>1612</sup> Brouns, F., Bjorck, I., Frayn, K.N. et al. (2005), Glycaemic index methodology, Nutr Res Rev, 18, 145-71.

<sup>&</sup>lt;sup>1613</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 196.

<sup>1614</sup> Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 217.

<sup>1615</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 282.

<sup>1616</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 667.

<sup>&</sup>lt;sup>1617</sup> Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 316.

bacteriilor și receptorul macrofag-manoză care leagă anumite glucide de suprafața bacteriilor și a virusurilor, activând în acest fel macrofagele [8];

galectinele sunt lectine cu specificitate pentru galactoză [8];

 lectinele vegetale constituie un grup eterogen de molecule într-o mare varietate de activități celulare [8];

acestea se leagă specific la grupările carbohidrat atașate la alte componente celulare, inclusiv peretele celular [8];

- au un rol deosebit de important în anumite procese cum ar fi recunoașterea, creșterea [8] și diviziunea celulară [5, 8];

- apără plantele împotriva fungilor și a animalelor erbivore [8];

- uneori, lectinele vegetale se pot lega la celulele animale, unele fiind toxice pentru om și animale; un astfel de exemplu este ricina obținută din semințele plantei de ricin (Ricinus communis) [8];

- sunt utilizate pentru diagnostic și în scopuri experimentale [8], de exemplu, pentru identificarea celulelor mutante dintr-o cultură de celule și pentru determinarea grupei sanguine [6, 8].

Telina (Apium gravedens)

Ţelina reprezintă un stabilizator natural al glicemiei (Anton, 2012b), fiind permisă în dieta pacienților cu diabet zaharat (Popescu-Bălcești, 2002), după unii autori, fără restricții (Bojor și Popescu, 2009; Berdonces, 2010), iar după alții doar cântărită<sup>1618</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Badea, 2011). Conținutul glucidic al acesteia variază între 4-10%<sup>1619</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013).

Urzica (Urtica dioica)

Urzica poate fi consumată fără restricții în diabetul zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Bojor și Popescu, 2009; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b; Chiriac, 2013). Acesta are un conținut glucidic cuprins între 5-7% <sup>1620</sup> (Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008) și este bogată în fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008).

Usturoiul (Allium sativum)

Usturoiul este recomandat în alimentația persoanelor cu diabet zaharat (Bojor și Popescu, 2009; Anton, 2012b; Gelabert, 2013), fiind permis în

Mincu și Boboia (1975) nu recomandă consumul țelinii fierte din cauza faptului că aceasta cedează apei de fierbere o cantitate ridicată de glucide; în cazul în care se va folosi, se va lua în calcul conținutul glucidic al acesteia.

Există opinii diferite referitoare la conținutul de glucide al țelinei: 4% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 7% glucide (Paşcanu, 2005, 48), 10% glucide (Mincu şi Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian şi Zorilă, 2013, 106). Brundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian şi Zorilă, 2013, 106). Urzicile conțin mai puțin de 5% glucide (Mărcean şi Mihăilescu, 2008, 80), 7% glucide (Pascanu, 2005, 48).

cantitate moderată (Badea, 2011). Poate fi consumat la asezonarea mâncărurilor (Popescu-Bălcești, 2002; Badea, 2011) în vederea diminuării consumului de sare (Gelabert, 2013), a înlocuirii acesteia (ADA, 2007) sau sub formă de rachiu de usturoi<sup>1621</sup> (Anton, 2012b). Acesta conține 20-26% glucide<sup>1622</sup> (Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), alicină<sup>1623</sup> (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007; Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013), vanadiu<sup>1624</sup> (Cohen, 2014), aliină, izoerubozid B, protoizo-erubozid B, metil alil trisulfid, 2-vinil-4H-1,3-ditiin, agavasaponină C (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007), sulfoxid de S-alil cisteină (Augusti și Sheela, 1996), disulfură de alil propil (Young și Redford Young, 2012), flavonoide, quercetină și dihidroflavonoli (Ashraf *et al.*, 2005<sup>1625</sup>; Gabler *et al.*, 2006<sup>1626</sup>; Slimestad *et al.*, 2007; Taj Eldin *et al.*, 2010; Ashraf *et al.*, 2011).

### Izoerubozid B:

- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007);
- inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

#### Proto-izo-erubozid B:

- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007);
- prezintă acțiune antitrombotică (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

#### Metil alil trisulfid:

- îmbunătățește simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

<sup>&</sup>lt;sup>1621</sup> Rachiul de usturoi se prepară în felul următor: se zdrobesc 3 căpăţâni mari de usturoi, se introduc într-o sticlă de 1 litru care se umple cu rachiu de secară şi se lasă la macerat timp de 14 zile. Se va administra câte o linguriţă din acest preparat în fiecare zi înainte de micul dejun (Anton, 2012b, 467).

Conținutul glucidic al usturoiului variază: 20% glucide (Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 55), 25% glucide (Pașcanu, 2005, 46), 26 % glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

<sup>&</sup>lt;sup>1623</sup> Gelabert (2013) recomandă consumul a 6-8 g de alicină zilnic (100 mg/kg corp); această cantitate poate fi obținută prin consumul a 1-4 căței de usturoi crud sau prin consumul de usturoi granulat.

<sup>&</sup>lt;sup>1624</sup> Se presupune că vanadiul reglează nivelul glicemiei în cazul persoanelor cu diabet zaharat de tip 2 (Chiriac, 2013, 74).

Ashraf, R., Aamir, K., Shaikh, A.R., Ahmed, T. (2005), Effects of garlic on dyslipidemia in patients with type 2 diabetes mellitus, J Ayub Med Coll Abbottabad, 17: 60–64 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gabler, N.K., Osrowska, E., Imsic, M., Eagling, D.R., Jois, M., Tatham, B.G., Dunshea, F.R. (2006), Dietary onion intake as part of a typical high fat diet improves indices of cardiovascular health using the mixed sex pig model, Plant Foods Hum Nutr, 61: 179–185 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

### 2-vinil-4H-1,3-ditiin:

- îmbunătățește simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- inhibă 5-lipoxigenaza (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- prezintă acțiune antitrombotică (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

### Agavasaponină C:

- îmbunătățește simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007). Sulfoxid de S-alil cisteină:
- compus izolat din usturoi cu activitate antioxidantă (Augusti și Sheela, 1996).

Usturoiul prezintă acțiune hipoglicemiantă (Pașcanu, 2005; Berdonces, 2010; *Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii*, 2010; Badea, 2011; Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013). Acesta stimulează secreția de insulină sau eliberarea insulinei legate (Jain și Vyas, 1975<sup>1627</sup>), normalizează nivelul glucozei din sânge (Powolny și Singh, 2008; Padiya *et al.*, 2011<sup>1628</sup>; Anton, 2012b; Saravanan și Ponmurugan, 2012<sup>1629</sup>; Balch, 2014) și reduce rezistența la insulină (Padiya și Banerjee, 2013<sup>1630</sup>). Potrivit unor studii, asocierea tratamentului cu metformin și usturoi în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 a determinat reducerea nivelului glicemiei într-o măsură mai mare decât în cazul administrării metforminului în monoterapie (Ashraf *et al.*, 2011; Kumar *et al.*, 2013<sup>1631</sup>). Extractele apoase și etanolice pe bază de usturoi au prezentat acțiune hipoglicemiantă în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Jelodar *et al.*,

<sup>&</sup>lt;sup>1627</sup> Jain, R.C. Vyas, C.R. (1975), Hypoglycemic action of onion and garlic, Am J Clin Nutr, 28:684–685.

<sup>&</sup>lt;sup>1628</sup> Padiya, R., Khatua, T.N., Bagul, P.K., Kuncha, M., Banerjee, S.K. (2011), Garlic improves insulin sensitivity and associated metabolic syndromes in fructose fed rats, Nutr Metab (Lond), 8:53–60.

<sup>&</sup>lt;sup>1629</sup> Saravanan, G., Ponmurugan, P. (2012), Antidiabetic effect of S-allylcysteine: Effect on Thyroid hormone and circulatory antioxidant system in experimental diabetic rats, J Diabetes Complications, 26:280–5.

Padiya, R., Banerjee, S.K. (2013), Garlic as an anti-diabetic agent: recent progress and nature Persent Pat Food Nutr Agric 5: 105-127.

patent, Recent Pat Food Nutr Agric, 5: 105–127.

1631 Kumar, R., Chhatwal, S., Arora, S., Sharma, S., Singh, J., Singh, N., Bhandari, V., Khurana, A. (2013), Antihyperglycemic, antihyperlipidemic, anti-inflammatory and adenosine deaminase-lowering effects of garlic in patients with type 2 diabetes mellitus with obesity, Diabetes Metab Syndr Obes, 6: 49–56.

<sup>&</sup>lt;sup>1632</sup> Potrivit unui studiu, efectul obținut prin administrarea extractului etanolic pe bază de usturoi la animalele de laborator este mai intens decât cel al medicamentelor antidiabetice, de tipul glibenclamidei (Eidi *et al.*, 2006).

2005<sup>1633</sup>; Eidi et al., 2006<sup>1634</sup>; Mostofa et al., 2007<sup>1635</sup>; Razieh et al., 2007<sup>1636</sup>). Usturoiul reglează profilul lipidic la pacienții cu diabet zaharat: reduce valorile colesterolului total și ale LDL-colesterolului și crește moderat nivelul HDLcolesterolului (Ashraf et al., 2005), previne și combate stresul oxidativ (Pedraza-Chaverri et al., 2000). Sucul de usturoi a avut efect antioxidant si hipoglicemiant, a atenuat leziunile hepatice și renale și a ameliorat insuficienta renală în studiile in vitro (El-Demerdash et al., 2005). Uleiul de usturoi și dialil trisulfidul îmbunătățesc controlul glicemic prin creșterea secreției de insulină. fapt evidențiat de îmbunătățirea rezultatelor testului de toleranță orală la glucoză în cazul animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Liu et al., 2005<sup>1637</sup>). Metformin [2<sup>1638</sup>]:

- medicament din grupul biguanidelor [2];
- reduce nivelul sanguin al glucozei [2];
- este utilizat în diabetul zaharat de tip 2 [2];
- se administrează pe cale orală [2];
- poate determina diminuarea apetitului și tulburări digestive minore [2];
- este contraindicat pacienților cu tulburări renale; la aceștia poate produce acidoză lactică [2];
- denumirea comercială: Glucophage [2].

### Varza (Brassica oleracea)

Varza este recomandată, fiind permisă fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b). Aceasta poate fi consumată proaspătă (în salate de crudități 1639 sau în preparate culinare 1640), sub

<sup>&</sup>lt;sup>1633</sup> Jelodar, G.A., Maleki, M., Motadayen, M.H. et al. (2005), Effect of fenugreek, onion and garlic on blood glucose and histopathology of pancreas of alloxan-induced diabetic rats, Indian J Med Sci, 59(2): 64-69.

<sup>&</sup>lt;sup>1634</sup> Eidi, A., Eidi, M., Esmaeili, E. (2006), Antidiabetic effect of garlic (Allium sativum L.) in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, Phytomedicine, 13:624-9.

Mostofa, M., Choudhury, M.E., Hossain, M.A,. et al. (2007), Antidiabetic effects of Catharanthusroseus, Azadirachtaindica, Allium sativum and glimepride in experimentally diabetic induced rat, Bangladesh J Vet Med, 5(1 and 2): 99-102.

Razieh, J., Sayyed, M.B., Moghimi, A. et al. (2007), Hypoglycaemic effect of aqueous shallot and garlic extracts in with fructose-induced insulin resistance rats, J Clin Biochem Nutr, 41(3): 218-223.

Liu, C.T., Hse, H., Lii, C.K. et al. (2005), Effects of garlic oil and diallyl trisulfide on glycemic control in diabetic rats, Eur J Pharmacol, 516(2): 165-173.

<sup>1638</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 499.

<sup>1639</sup> Pacienților cu diabet zaharat le este recomandat consumul de salată de varză dulce în combinație cu varză murată (Anton, 2012b, 463).

<sup>1640</sup> Persoanele cu diabet zaharat pot consuma 300-400 g de varză zilnic (Badea, 2011, 118).

formă de suc<sup>1641</sup> sau de extract apos (Badea, 2011). Varza conține aproximativ 5% glucide 1642 (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), vitamina C (acid ascorbic), izotiocianați, glucozinolați, sinigrină, gluconapină. glucobrasicanapină, progoitrină, acid sinapic, acid ferulic, acid cafeic, derivati ai acidului p-cumaric, ferulic, sinapic și cafeic, glicozide ale quercetinei si kaempferolului, carotenoide (Krumbein et al., 2005; Olsen et al., 2009), printre care luteina și β-carotenul (Kataya și Hamza, 2008; Islam și Choi, 2009; Dinkova-Kostova si Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012), compuși organici ai sulfului (alil-propildisulfat, dialil-disulidox) (Bojor și Popescu, 2009). Varza are proprietăti antidiabetice (Chiriac, 2013), hipoglicemiante (Grover et al., 2003; Yokozawa et al., 2003; Paşcanu, 2005; Kataya şi Hamza, 2008; Bojor şi Popescu, 2009; Islam și Choi, 2009; Badea, 2011; Dinkova-Kostova și Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012), antioxidante (Grover et al., 2003; Yokozawa et al., 2003), hipolipemiante 1643 (Geremias et al., 2006 1644), reduce peroxidarea lipidelor și procesele inflamatorii, întârzie progresia nefropatiei diabetice (Kataya şi Hamza, 2008; Islam şi Choi, 2009; Dinkova-Kostova şi Kostov, 2012; Sankhari et al., 2012).

Varza roșie (Brassica oleracea var. capitata f. rubra) conține 5-6%1645 glucide (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010), vitamina A (retinol), vitamina C (acid ascorbic)<sup>1646</sup> (Fowke et al., 2003; Jagdish Singh et al., 2006), izotiocianații (Fowke et al., 2003; Jagdish Singh et al., 2006), antocianine (Kataya şi Hamza, 2008; Islam şi Choi, 2009; Dinkova-Kostova şi Kostov,

1642 Varza are un continut glucidic de aproximativ 5% glucide: sub 5% (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Pașcanu, 2005, 48).

Potrivit unui studiu administrarea de chitosan hidrosolubil și varză a contribuit la diminuarea valorilor colesterolului seric total, LDL-colesterolului, VLDL-colesterolului și ale

trigliceridelor (Geremias et al., 2006).

1645 Conținutul glucidic al verzei roșii este de 5% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 6% glucide

(Pascanu, 2005, 48).

<sup>1641</sup> Cura cu suc de varză presupune consumul unui pahar de suc zilnic, între mese (Badea,

<sup>1644</sup> Geremias, R., Pedrosa, R.C., Locatelli, C., De Favere, V.T., Coury-Pedrosa, R., Laranjeira, M.C.M. (2006), Lipid lowering activity of hydrosoluble chitosan and association with Aloe vera L. and Brassica olearaceae L, Phytotherapy Research, 20(4), 288-293.

Vitamina A (retinol) și vitamina C (acid ascorbic) au rol de protecție împotriva leziunilor oxidative (Kataya și Hamza, 2008). Varza roșie are un conținut fenolic și de vitamina C (acid ascorbic) mai mare comparativ cu cea albă (Jagdish Singh et al., 2006).

Os Scanned with OKEN Scanner

2012; Sankhari et al., 2012; Shafi et al., 2012<sup>1647</sup>). Varza roșie are proprietăți hipoglicemiante (Kataya şi Hamza, 2008; Shafi et al., 2012; Alsuhaibani, 2013<sup>1648</sup>), hipocolesterolemiante (Sankhari et al., 2012), antioxidante (Yokozawa et al., 2003; Kataya şi Hamza, 2008; Shafi et al., 2012), neutralizează stresul oxidativ indus de radicalii liberi (Kataya și Hamza, 2008), ameliorează nefropatia diabetică (Evans et al., 2002 1651; Kataya şi Hamza, 2008), previne afecțiunile cardiovasculare și hepatice (Sankhari et al., 2012), reface nivelul de glutation și împiedică peroxidarea lipidelor de la nivelul creierului în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Kataya și Hamza, 2008). Extractul de varză roșie conferă o protecție mai intensă în raport cu cea albă împotriva leziunilor neuronale induse (Heo și Lee,  $2006^{1652}$ ).

Varza chinezească (Brassica rapa var. pekinensis) este permisă

pacienților cu diabet zaharat (Barnard, 2011).

Varza acră sau murată este permisă fără restricții (Dumitrescu, 2010), având un conținut glucidic de 3% (Pașcanu, 2005) și un rol important în normalizarea nivelului glicemiei (Balch, 2014).

Zeama de varză acră este recomandată pacienților cu diabet zaharat

(Anton, 2012b).

Vinetele (Solanum melongena)

Vinetele sunt recomandate, fiind permise fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Anton, 2012b). Acestea conțin 3-5% glucide 1653 (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu,

<sup>1648</sup> Alsuhaibani, M.A. (2013), Hypoglycemic and hypolipidemic activities of red cabbage and

manganese in diabetic rats, Journal of American Science, 9(10):13-19.

1650 Administrarea zilnică de extract de varză roșie (1 g/kg de greutate corporală) ameliorează stresul oxidativ și nefropatia diabetică în cazul animalelor de laborator (Kataya și Hamza, 2008).

1652 Heo, H.J., Lee, C.Y. (2006), Phenolic phytochemicals in cabbage inhibit amyloid. Proteininduced neurotoxicity, LWT - Food Science and Technology, 39:331-7.

1653 Continutul glucidic al vinetelor este de 3% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), sub 5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Vasilachi și Vasilachi, 2008, 132; Borundel, 2009, 702;

<sup>1647</sup> Shafi, S., Tabassum, N., Ahmad, F. (2012), Diabetic nephropathy and herbal medicines, International Journal of Phytopharmacology, 3(1), 10-17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1649</sup> Varza rosie creste excreția de lipide prin materiile fecale, previne acumularea de lipide în ser și la nivelul tesuturilor (Sankhari et al., 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>1651</sup> Evans, J.L., Goldfine, I.D., Maddux, B.A., Grodsky, G.M. (2002), Oxidative stress and stress-activated signaling pathways: a unifying hypothesis of type 2 diabetes, Endocr Rev, 23(5), 599–622.

2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel. 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mărcean și Mihăilescu, 2008), compuși fenolici care inhibă activitatea aglucozidazei (Kwon et al., 2008b<sup>1654</sup>), antocianine (Qonita et al., 2013<sup>1655</sup>), solasonină (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007). Acestea prezintă acțiune hipoglicemiantă (Pașcanu, 2005; Qonita et al., 2013), inhibă activitatea α-amilazei și a α-glucozidazei (Kwon et al., 2007<sup>1657</sup>; Kwon et al., 2008b; Qonita et al., 2013), au proprietăți cardioprotectoare, reducând incidența infarctului miocardic (Das et al., 2011<sup>1658</sup>).

## 6.2. Sucurile de legume în alimentatia pacientului cu diabet zaharat

Sucurile de legume sunt permise în dieta persoanelor cu diabet zaharat (Vasilachi si Vasilachi, 2008; Balch, 2014), în special cele de rădăcinoase în vederea suplimentării zilnice a alimentației (Chiriac, 2013). Acestea sunt ușor asimilabile, aduc un aport de vitamine, minerale, fermenți și acizi organici (Chiriac, 2013), reduc necesarul de insulină (Balch, 2014) și reprezintă un bun înlocuitor al băuturilor răcoritoare îndulcite, acidulate sau al celor alcoolice (Gelabert, 2013). Se recomandă sucurile preparate din morcovi, țelină (Anton, 2012b; Chiriac, 2013), varză, sfeclă roșie, ridiche neagră, cartofi, roșii (Chiriac, 2013), spanac, andive, pătrunjel (Anton, 2012b), adăugând, în funcție de preferință, mere sau lămâie (Chiriac, 2013). Cantitatea de suc de legume

Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Pașcanu, 2005, 48; Marian și Zorilă, 2013, 106).

1654 Kwon, Y.-I., Apostolidis, E., Shetty, K. (2008b), In vitro studies of eggplant (Solanum melongena) phenolics as inhibitors of key enzymes relevant for type 2 diabetes and hypertension, Bioresource Technology, 99(8), 2981-2988 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Oonita, N.R., Zulhaidah, M., Sudiarto, Tjahjono, H.A. (2013), The effect of eggplant (Solanum melongena L.) extract peroal against blood glucose level of white rat (Ratus novergicus) wistar strain diabetic model, International Journal of Pediatric Endocrinology, 2013 (Suppl 1):O33 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1656 Extractul pe bază de vinete are efect hipoglicemiant (Qonita et al., 2013).

1657 Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Kim, Y.C., Shetty, K. (2007), Health benefits of traditional corn, beans, and pumpkin: In vitro studies for hyperglycemia and hypertension management, J. Med. Food, 10, 266-275.

Das, S., Raychaudhuri, U., Falchi, M., Bertelli, A., Braga, P.C., Das, D.K. (2011), Cardioprotective properties of raw and cooked eggplant (Solanum melongena L), Food

Function, 2(7), 395–399.

Legumele vor fi stoarse cu centrifuga electrică, iar sucurile vor fi consumate imediat sau vor fi păstrate la rece, maxim 2-3 ore. La fiecare cană de suc de legume se poate adăuga o lingurită de argilă (Chiriac, 2013, 67).

permisă zilnic este de 300 ml (Chiriac, 2013), diluată cu apă în proporție de 1:10 (Young și Redford Young, 2012).





# Capitolul 7.

# FRUCTELE PROASPETE ȘI USCATE, FRUCTELE ȘI SEMINȚELE OLEAGINOASE ÎN DIABETUL ZAHARAT

### Structura capitolului

# 7.1. Fructele proaspete în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Argumente în favoarea recomandării fructelor în alimentația pacienților cu diabet zaharat
- ✓ Argumente asupra faptului că fructele sunt permise în cantitate limitată în alimentația pacienților cu diabet zaharat
  - Acerola (Malpighia glabra)
  - Afinele (Vaccinium myrtillus)
  - Agrișele (Ribes uva-crispa)
  - Avocado (Persea americana)
  - Bananele (Musa sapientum)
  - Caisele (Prunus armeniaca)
  - Căpșunile (Fragaria moschata)
  - Cătina (Hippophaë rhamnoides)
  - Chitra (Citrus medica)
  - Cireșele (Cerasus avium)
  - Coacăzele (Ribes rubrum, Ribes nigrum)
  - Dudele (Morus nigra)
  - Fragii (Fragaria vesca)
  - Grepfrutul (Citrus paradisi)
  - Gutuia (Cydonia oblonga)
  - Jambolana (Eugenia jambolana)
  - Kiwi (Actinidia deliciosa)
  - Lămâia (Citrus limon)
  - Litchi (Litchi chinensis)
  - Mandarinele (Citrus reticulata)
  - Mango (Mangifera indica)
  - Merele (Malus domestica)
  - Merisoarele (Vaccinium vitis idaea)
  - Murele (Rubus fructicosus)
  - Nectarinele (Persica vulgaris)
  - Papaia (Carica papaya)
  - Pepenele amar (Momordica charantia)
  - Pepenele galben (Cucumis melo)
  - Pepenele verde (Citrullus vulgaris)
  - Perele (Pyrus communis)

- Piersicile (Prunus persica)
- Portocalele (Citrus sinensis)
- Prunele (Prunus domestica)
- Rodia (Punica granatum)
- Roşcovele (Ceratonia siliqua)
- Smochinele (Figus carica)
- Strugurii (Vitis vinifera)
- Vişinele (Prunus cerasus)
- Zmeura (Rubus idaeus)

# 7.1.1. Sucurile de fructe în diabetul

# 7.2. Fructele uscate în dieta pacientului cu diabet zaharat

- Caisele deshidratate (Prunus armeniaca)
- Curmalele (Phoenix dactylifera)
- Merele deshidratate (Malus domestica)
- Prunele uscate (Prunus domestica)
- Smochinele (Figus carica)
- Stafidele (Vitis vinifera)

# 7.3. Fructele oleaginoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Alunele (Corylus avellana)
- Arahidele (Arachis hypogaea)
- Caju (Anacardium occidentale)
- Castanele (Castanea sativa)
- Măslinele (Olea europaea)
- Migdalele (Prunus amygdalus)
- Nucile (Juglans regia)
- Nuca de cocos (Cocos nucifera)

# 7.4. Semințele oleaginoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Semințele de dovleac (Cucurbita maxima)
- Semințele de floarea-soarelui (Helianthus annuus)
- Semintele de in (Linum usitatissimum)
- Semintele de susan (Sesamum indicum)



# 7.1. Fructele proaspete în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există opinii diferite în privința consumului de fructe în alimentația pacienților cu diabet zaharat. În funcție de forma sub care se găsesc, acestea sunt:

• recomandate (Mincu şi Boboia, 1975<sup>1660</sup>; Snowdon şi Phillips, 1985<sup>1661</sup>; Halliwell şi Gutteridge, 1989<sup>1662</sup>; Gordon, 1996<sup>1663</sup>; Hâncu, 2001<sup>1664</sup>; Banu et al., 2005<sup>1665</sup>; Grant Tougas, 2006<sup>1666</sup>; Mallette, 2009<sup>1667</sup>; Badea, 2011<sup>1668</sup>; Barnard, 2011<sup>1669</sup>; Bilic, 2011<sup>1670</sup>; Duţă, 2011<sup>1671</sup>; Dufour şi Garnier, 2012<sup>1672</sup>; Mencinicopschi et al., 2012<sup>1673</sup>; Perciun, 2012<sup>1674</sup>; Balch, 2014<sup>1675</sup>);

Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 316–318 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>1661</sup> Snowdon, D.A., Phillips, R.L. (1985), *Does a vegetarian diet reduce the occurence of diabetes?*, Am. J. Public Health, 75(5): 507–512 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Halliwell, B., Gutteridge, J. (1989), Free radicals in biology and medicine, Oxford

University Press, New York.

Gordon, M. (1996), Dietary antioxidants in disease prevention, Nat. Prod. Rep., 13(4):265–73 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1664</sup> Hâncu, N.D. (2001), *Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice*, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 251 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1665</sup> Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), *Alimente, alimentație, sănătate*, Editura AGIR, București, 77, 265 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1666 Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București,

36-48 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1667</sup> Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 84–105 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1668</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 52-119

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1669</sup> Barnard, N. (2011), *Dieta care vindecă diabetul*, Editura All, București, 46–83 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 405-407 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1671</sup> Duță, V. (2011), *Diabetul zaharat de la A la Z*, Éditura Lucman, București, 76–78, 104–261 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 13-45 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>1673</sup> Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 620–643 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

- O Scanned with OKEN Scanner
- permise (Mincu și Boboia, 1975; Grant Tougas, 2006; Barnard, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013<sup>1676</sup>; Balch, 2014);
- permise fără restricții 1677 (Badea, 2011):
- permise în cantitate limitată (cântărite) (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994<sup>1678</sup>; Şerban şi Babeş, 1999<sup>1679</sup>; Creff, 2010<sup>1680</sup>; Marian şi Zorilă, 2013<sup>1681</sup>), zilnic (Bilic, 2011; Mencinicopschi et al., 2012);
- interzise (Grant Tougas, 2006; Vasilachi şi Vasilachi, 2008<sup>1682</sup>; Borundel, 2009<sup>1683</sup>; Dumitrescu, 2010<sup>1684</sup>; Badea, 2011; Anton, 2012b<sup>1685</sup>; Gelabert, 2013<sup>1686</sup>), în special cele care prezintă un conținut glucidic ridicat (Şerban și Babeș, 1999); nu este indicat consumul fructelor dulci<sup>1687</sup> (Vasilachi și Vasilachi, 2008), foarte dulci (Borundel, 2009; Anton, 2012b), conservate în sirop (Grant Tougas, 2006; Badea, 2011; Gelabert, 2013) sau glasate (Dumitrescu, 2010).

<sup>1674</sup> Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., București, 88–94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1675 Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutritie, Editura Litera, București, 410-412 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1676</sup> Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București, 39-66 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1677 Fructele care prezintă un conținut glucidic mai mic de 5% pot fi consumate fără restricții

(Badea, 2011, 55).

1678 Şerban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timișoara, 65-66 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1679 Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timișoara, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

1680 Creff, A.F., Manual de dietetică în practica medicală curentă, Iași, Editura Polirom, 2010,

76-81 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 104-108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 132-133 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>1683</sup> Borundel, C. (2009), Medicină internă pentru cadre medii, Editura All, București, 702–705

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1684 Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., București, 70-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1685 Anton, S. (2012b), Incursiune în medicina naturistă, Editura Polirom, Iași, 463-464 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

1686 Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 43-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Shake-urile din fructe dulci sunt permise doar ocazional persoanelor cu diabet zaharat (Badea, 2011, 64).



# Argumente în favoarea recomandării fructelor în alimentația pacienților cu diabet zaharat

Fructele proaspete conţin fibre alimentare (Şerban şi Babeş, 1999; Banu et al., 2005; Grant Tougas, 2006; Mallette, 2009; Badea, 2011; Barnard, 2011; Bilic, 2011; Duţă, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012) cu rol în prevenirea apariţiei diabetului zaharat (Banu et al., 2005), reducerea (Badea, 2011; Balch, 2014) şi stabilizarea (Bilic, 2011) nivelului glicemiei prin diminuarea absorbţiei zaharurilor (Mallette, 2009). Fibrele alimentare solubile din fructe inhibă încărcătura postprandială a glucozei, întârziind absorbţia carbohidraţilor prin mucoasa intestinală (Banu et al., 2005). Fructele reprezintă o sursă de acid alfa-linolenic (Barnard, 2011).

Fructele proaspete sunt indicate persoanelor cu diabet zaharat în vederea asigurării aportului necesar de vitamine<sup>1688</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Halliwell și Gutteridge, 1989; Gordon, 1996; Grant Tougas, 2006; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi *et al.*, 2012) și minerale (Grant Tougas, 2006; Bilic, 2011; Mencinicopschi *et al.*, 2012), în special magneziu (Bilic, 2011) și potasiu (Mincu și Boboia, 1975; Bilic, 2011).

Sunt bogate în acizi organici și polifenoli<sup>1689</sup> (Dufour și Garnier, 2012), de tipul carotenoidelor și flavonoidelor<sup>1690</sup> care previn incidența diabetului zaharat prin neutralizarea stresului oxidativ și intervin în procesul de absorbție al glucozei în celule (Halliwell și Gutteridge, 1989; Gordon, 1996).

Fructele pot fi consumate drept desert<sup>1691</sup> (Mincu şi Boboia, 1975; Badea, 2011; Bilic, 2011), de preferință cele de sezon (Grant Tougas, 2006), proaspete (Mincu şi Boboia, 1975; Hâncu, 2001; Grant Tougas, 2006; Borundel, 2009; Mencinicopschi, 2010<sup>1692</sup>; Badea, 2011; Perciun, 2012; Balch, 2014; Cohen, 2014<sup>1693</sup>), integrale<sup>1694</sup> (Grant Tougas, 2006; Mencinicopschi,

Polifenolii și acizii organici au rol în menținerea echilibrului acido-bazic (Dufour și Garnier, 2012, 13).

Mencinicopschi, Gh. (2010), *Şi noi ce mai mâncăm?*, volumul 1, Editura Coreus, Snagov,

212 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>1688</sup> Fructele proaspete sunt bogate în vitamina C (acid ascorbic) și vitamina E (tocoferol) (Halliwell și Gutteridge, 1989; Gordon, 1996).

<sup>&</sup>lt;sup>1690</sup> Fructele colorate conțin flavonoide cu proprietăți antioxidante care au efect protector asupra cordului și al vaselor sangvine, diminuând incidența microinflamațiilor (Dufour și Garnier, 2012, 12).

<sup>&</sup>lt;sup>1691</sup> Fructele se recomandă a fi consumate la sfârșitul mesei (Badea, 2011, 55), nefiind permis consumul izolat al acestora (Creff, 2010, 76).

Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 74–84, 228, 250, 424–497, 525–560 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2010; Duță, 2011; Perciun, 2012) și cât mai puțin preparate termic (Dută, 2011). Consumul fructelor conservate prin congelare, fără adaos de zahăr (Grant Tougas, 2006), în suc propriu, uscate (Badea, 2011), coapte (Mincu și Boboia, 1975) este permis. Fructele neprocesate termic și mecanic 1695 reprezintă surse alimentare de glucide complexe (amidon) (Bilic, 2011; Perciun, 2012) care se metabolizează lent (Bilic, 2011; Perciun, 2012) si nu determină creșteri bruște ale glicemiei (Bilic, 2011).

Starea de maturizare a fructelor influentează efectul hipo- sau hiperglicemiant al acestora, fructele coapte prezentând acțiune hiperglicemiantă (Bojor şi Popescu, 2009<sup>1696</sup>). În alimentația pacienților cu diabet zaharat sunt indicate fructele cu indice glicemic (Barnard, 2011) și un conținut glucidic redus<sup>1697</sup> (Snowdon şi Phillips, 1985).

Fructele de pădure (afine, căpșuni, merișoare, mure, zmeură) sunt recomandate pacienților cu diabet zaharat (Barnard, 2011). Acestea conțin: antocianine (delfinidină, pelargonidină), cianidină 3-glucozid, flavone, flavonoli (quercetină, miricetină 1698), catechine, taninuri, elagitaninuri, αcaroten, β-caroten, luteină, acid hidroxicinamic (Fukumoto și Mazza, 2000<sup>1699</sup>; Mattila et al., 2000<sup>1700</sup>; Basu et al., 2010<sup>1701</sup>; Chen et al., 2010<sup>1702</sup>; Seymour et al., 2011; Suh et al., 2011<sup>1703</sup>; Kaume et al., 2012<sup>1704</sup>; Bahadoran et al., 2013;

<sup>&</sup>lt;sup>1703</sup> Suh, J.H., Romain, C., González-Barrio, R., Cristol, J.P., Teissèdre, P.L., Crozier, A., Rouanet, J.M. (2011), Raspberry juice consumption, oxidative stress and reduction of



<sup>1694</sup> Consumul fructelor integrale (cu tot cu coajă) reduce cu aproximativ 18% incidența diabetului zaharat (Mencinicopschi, 2010, 212).

<sup>1695</sup> Prelucrarea termică sau mecanică a fructelor (fierberea, coacerea, conservarea, decojirea, zdrobirea, stoarcerea) creste viteza de asimilare a glucidelor (Perciun, 2012, 94).

<sup>&</sup>lt;sup>1696</sup> Bojor, O., Popescu, O. (2009), Fitoterapie tradițională și modernă, Editura Fiat Lux, București, 248-252 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>1697</sup> Consumul fructelor cu un conținut glucidic redus previne apariția diabetului zaharat (Snowdon si Phillips, 1985).

<sup>1698</sup> Fructele de pădure reprezintă o sursă de flavonoli, în special quercetină și miricetină: merișoarele de munte conțin 10 mg/100 g de quercetină, iar afinele conțin 10,4 mg% quercetină și 6,9 mg% miricetină (Mattila et al., 2000).

<sup>&</sup>lt;sup>1699</sup> Fukumoto, L.R., Mazza, G. (2000), Assessing antioxidant and prooxidant activity of phenolic compounds, Journal of Agriculteral Food Chemistry, 48:3597–604.

Mattila, P., Astola, J., Kumpulainen, J. (2000), Determination of flavonoids in plant

material by HPLC with diode array and electro array detections, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48, 5834-5841.

<sup>&</sup>lt;sup>1701</sup> Basu, A., Fu, D.X., Wilkinson, M., Simmons, B., Wu, M., Betts, N.M., Du, M., Lyons, T.J. (2010), Strawberries decrease atherosclerotic markers in subjects with metabolic syndrome, Nutr Res, 30: 462-469 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1702</sup> Chen, C.F., Li, Y.D., Xu, Z. (2010), Chemical principles and bioactivities of blueberry, Yaoxue Xuebao, 45: 422-429 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Mirmiran *et al.*, 2014). Fructele de pădure normalizează nivelul glicemiei (Basu *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2010; Seymour *et al.*, 2011; Suh *et al.*, 2011; Kaume *et al.*, 2012; Balch, 2014), inhibă activitatea α-glucozidazei şi α-amilazei, reduc digestia şi absorbţia carbohidraţilor, îmbunătăţesc rezistenţa la insulină, reglează profilul lipidic, diminuează stresul oxidativ postprandial şi peroxidarea lipidelor, stimulează capacitatea antioxidantă a plasmei şi activitatea enzimelor antioxidante, reduc nivelul tensiunii arteriale sistolice şi procesele inflamatorii, stimulează lipoliza (Basu *et al.*, 2010; Chen *et al.*, 2010; Seymour *et al.*, 2011; Suh *et al.*, 2011; Kaume *et al.*, 2012) şi inhibă apetitul (Molan *et al.*, 2008<sup>1705</sup>).

#### Delfinidină:

- tip de antocianidină care se găsește în fructe (rodii, fructe de pădure, struguri negri) și legume (vinete, tomate, morcovi, ceapă roșie) (Mazza, 1995<sup>1706</sup>);
- are proprietăți antioxidante (Noda *et al.*, 2002<sup>1707</sup>), antiinflamatorii (Haseeb *et al.*, 2013<sup>1708</sup>), antitumorale (Hafeez *et al.*, 2008<sup>1709</sup>).

### Cianidină 3-glucozid:

- stimulează secreția de insulină (Jayaprakasam et al., 2005<sup>1710</sup>);
- prezintă efecte benefice asupra disfuncției adipocitelor (Tsuda et al., 2006);
- previne hiperactivarea și agregarea trombocitelor (de Pascual-Teresa et al., 2010).

### Elagitanin:

- face parte din categoria taninurilor;
- inhibă activitatea α-amilazei (McDougall et al., 2005<sup>1711</sup>).

atherosclerosis risk factors in hypercholesterolemic golden Syrian hamsters, Food Funct, 2: 400-405 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kaume, L., Howard, L.R., Devareddy, L. (2012), The blackberry fruit: a review on its composition and chemistry, metabolism and bioavailability, and health benefits, J Agric Food Chem, 60: 5716-5727 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Molan, A., Lila, M., Mawson, J. (2008), Satiety in rats following blueberry extract consumption induced by appetite-suppressing mechanisms unrelated to in vitro or in vivo antioxidant capacity, Food Chem., 107, 1039–1044.

<sup>1706</sup> Mazza, G. (1995), Anthocyanins in grapes and grape products, Crit Rev Food Sci Nutr, 35: 341–371.

<sup>1707</sup> Noda, Y., Kaneyuki, T., Mori, A., Packer, L. (2002), Antioxidant activities of pomegrante fruit extract and its anthocyanidins: delphinidin, cyanidin, and pelargonidin, J Agric Food Chem, 50: 166–171.

Haseeb, A., Chen, D., Haqqi, T.M. (2013), Delphinidin inhibits IL-1β-induced activation of NF-κB by modulating the phosphorylation of IRAK-1(Ser376) in human articular chondrocytes, Rheumatology (Oxford), 52: 998–1008.

Hafeez, B.B., Siddiqui, I.A., Asim, M., Malik, A., Afaq, F. et al. (2008), A dietary anthocyanidin delphinidin induces apoptosis of human prostate cancer PC3 cells in vitro and in vivo: involvement of nuclear factor-kappaB signaling, Cancer Res, 68: 8564–8572.

Jayaprakasam, B., Vareed, S.K. Olson, L.K. Nair, M.G. (2005), *Insulin secretion by bioactive anthocyanins and anthocyanidins present in fruits*, J. Agric. Food Chem., 53, 28–31 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

#### Catechine:

fac parte din categoria flavanolilor;

atenuează hiperglicemia și producția hepatică de glucoză prin diminuarea activității glucokinazei hepatice (Waltner-Law et al., 2002<sup>1712</sup>);

inhibă activitatea α-glucozidazei (Ishikawa et al., 2007) și absorbția glucozei de la nivelul intestinului (Welsch et al., 1989a<sup>1713</sup>; Johnston et al., 2005b), interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenti de sodiu, SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al.,

prezintă efect hipolipemiant care se asociază cu inhibarea enzimelor cheie care intervin în căile de biosinteză ale lipidelor și diminuarea absorbției intestinale a lipidelor (Bahadoran et al., 2013), efect hipocolesterolemiant<sup>1714</sup> (Koo si Noh, 2007<sup>1715</sup>);

inhibă agregarea plachetară, împiedicând formarea trombilor (Hubbard et al., 2004);

epicatechina-3-galat (epicatechina, din ceaiul verde catechinele epigalocatechina galat) îmbunătățesc filtrarea glomerulară și funcția renală, reduc sinteza de tromboxan A2 și cresc nivelul prostaciclinei I2, modulează dezechilibrul care favorizează trombogeneza la nivel renal, îmbunătățind filtrarea glomerulară și funcția renală (Rhee et al., 2002<sup>1716</sup>);

derivații catechinelor prezintă activitate antioxidantă și inhibă activitatea αglucozidazei (Hakamata et al., 2006<sup>1717</sup>).

Citricele conțin numeroși compuși biologic activi: luteină, xantină, αcriptoxantină, β-criptoxantină, naringenină, hesperidină, β-caroten, fitosteroli

1711 McDougall, G.J., Shpiro, F., Dobson, P., Smith, P., Blake, A., Stewart, D. (2005), Different polyphenolic components of soft fruits inhibit alpha-amylase and alpha-glucosidase, J. Agric. Food Chem., 53, 2760-2766 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație). <sup>1712</sup> Waltner-Law, M.E., Wang, X.L., Law, B.K., Hall, R.K., Nawano, M., Granner, D.K. (2002), Epigallocatechin gallate, a constituent of green tea, represses hepatic glucose production, J Biol Chem, 277:34933-34940 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

Welsch, C.A., Lachance, P.A., Wasserman, B.P. (1989a), Dietary phenolic compounds: Inhibition of Na+-dependent D-glucose uptake in rat intestinal brush border membrane vesicles, J. Nutr., 119, 1698-1704 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Catechinele interacționează cu proteinele implicate în translocarea colesterolului din marginea în perie a enterocitelor, modificându-le funcția și reducând absorbția colesterolului

(Koo si Noh, 2007).

<sup>1715</sup> Koo, S.I., Noh, S.K. (2007), Green tea as inhibitor of the intestinal absorption of lipids: potential mechanism for its lipid-lowering effect, J Nutr Biochem, 18:179-183.

Rhee, S.J., Choi, J.H., Park, M.R. (2002), Green tea catechin improves microsomal phospholipase A2 activity and the arachidonic acid cascade system in the kidney of diabetic rats, Asia Pac J Clin Nutr, 11:226-231.

Hakamata, W., Nakanishi, I., Masuda, Y. et al. (2006), Planar catechin analogues with alkyl side chains: a potent antioxidant and an a-glucosidase inhibitor, J. Am. Chem. Soc., 128,

6524-6525.

(Ramful et al.,  $2010^{1718}$ ; Yamada et al.,  $2011^{1719}$ ; Buscemi et al.,  $2012^{1720}$ ; Chanet et al.,  $2012^{1721}$ ; Mulvihill și Huff,  $2012^{1722}$ ; Assini et al.,  $2013^{1723}$ ). Acestea diminuează activitatea macrofagelor endoteliale, hiperactivitatea si agregarea trombocitelor, îmbunătățesc funcția vasculară, reglează profilul lipidic, reduc stresul oxidativ, citokinele proinflamatorii și peroxidarea lipidelor (Ramful et al., 2010; Yamada et al., 2011; Buscemi et al., 2012; Chanet et al., 2012; Mulvihill și Huff, 2012; Assini et al., 2013).

### Naringenină:

face parte din categoria flavanonelor;

interferează cu absorbția glucozei din intestin (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b; Li et al.,  $2006^{\overline{1724}}$ );

inhibă activitatea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 si SGLT2 (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b).

### Hesperidină:

face parte din categoria flavanonelor;

inhibă activitatea enzimelor gluconeogenice (Jung et al., 2004<sup>1725</sup>);

stimulează activitatea glucokinazei hepatice, crește conținutul de glicogen, atenuează gluconeogeneza hepatică prin diminuarea activității glucoză-6-

<sup>1718</sup> Ramful, D., Tarnus, E., Rondeau, P., Robert Da Silva, C., Bahorun, T., Bourdon, E. (2010), Citrus fruit extracts reduce advanced glycation end products (AGEs)- and H2O2-induced oxidative stress in human adipocytes, J Agric Food Chem, 58: 11119-11129 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Yamada, T., Hayasaka, S., Shibata, Y., Ojima, T., Saegusa, T., Gotoh, T., Ishikawa, S., Nakamura, Y., Kayaba, K. (2011), Frequency of citrus fruit intake is associated with the incidence of cardiovascular disease: the Jichi Medical School cohort study, J Epidemiol, 21: 169-175 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Buscemi, S., Rosafio, G., Arcoleo, G., Mattina, A., Canino, B., Montana, M., Verga, S., Rini, G. (2012), Effects of red orange juice intake on endothelial function and inflammatory markers in adult subjects with increased cardiovascular risk, Am J Clin Nutr, 95: 1089-1095 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1721</sup> Chanet, A., Milenkovic, D., Manach, C., Mazur, A., Morand, C. (2012), Citrus flavanones: what is their role in cardiovascular protection? J Agric Food Chem, 60: 8809-8822 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mulvihill, E.E., Huff, M.W. (2012), Citrus flavonoids and the prevention of atherosclerosis, Cardiovasc Hematol Disord Drug Targets, 12: 84-91 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Assini, J.M., Mulvihill, E.E., Huff, M.W. (2013), Citrus flavonoids and lipid metabolism, Curr Opin Lipidol, 24: 34-40 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

Li, J.M., Che, C.T., Lau, C.B., Leung, P.S., Cheng, C.H. (2006), Inhibition of intestinal and renal Na+-glucose cotransporter by naringenin, Int. J. Biochem. Cell Biol., 38, 985-995.

Jung, U.J., Lee, M.K., Jeong, K.S., Choi, M.S. (2004), The hypoglycemic effects of hesperidin and naringin are partly mediated by hepatic glucose-regulating enzymes in C57BL/KsJ-db/db mice, J. Nutr., 134, 2499-2503 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

fosfatazei și a fosfoenolpiruvat carboxikinazei (PEPCK) și îmbunătățeste controlului glicemic (Jung et al., 2004; Jung et al., 2006<sup>1726</sup>).

Fosfoenolpiruvat carboxikinază [1<sup>1727</sup>]:

- abreviere: PEPCK [1];
- denumire sistematică: GTP oxaloacetat carboxiliază [1]:
- altă denumire: fosfoenolpiruvat carboxilază [1]:
- catalizează reacția: oxaloacetat + GTP → fosfoenolpiruvat + GDP [1]:
- este reactia determinantă de viteză a gluconeogenezei la eucariote [1].

# Argumente asupra faptului că fructele sunt permise în cantitate limitată în alimentatia pacienților cu diabet zaharat

Zaharurile naturale prezente din fructe sunt benefice, dar se recomandă controlul cantității acestora (Dufour și Garnier, 2012) datorită conținutului de fructoză 1728 (Gelabert, 2013). Consumată în cantitate ridicată, fructoza poate agrava această afecțiune metabolică 1729 (Marian și Zorilă, 2013), din cauza faptului că metabolizarea acesteia nu necesită insulină (Gelabert, 2013; Marian și Zorilă, 2013) și favorizează apariția insulinorezistenței (Marian și Zorilă, 2013; Cohen, 2014).

Fructoză [ $1^{1730}$ ,  $2^{1731}$ ,  $5^{1732}$ ,  $6^{1733}$ ,  $7^{1734}$ ,  $8^{1735}$ ]:

- termenul provine de la latinescul fructus fruct; -oză sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe [5, 7];
- sinonim: levuloză [2, 5, 6, 8] sau zahăr de fructe [5, 6, 8];
- are formula generală: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> [6, 8];

1726 Jung, U.J., Lee, M.K., Park, Y.B., Kang, M.A., Choi, M.S. (2006), Effect of citrus flavonoids on lipid metabolism and glucose-regulating enzyme mRNA levels in type-2 diabetic mice, Int J Biochem Cell Biol, 38:1134-1145 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1727 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 142.

1728 Fructoza are proprietăți asemănătoare glucozei, deosebirea fiind că glucoza se absoarbe rapid și este urmată de o crestere și o de scădere bruscă a nivelului glicemiei, în timp ce fructoza este metabolizată și depozitată parțial în ficat sub formă de glicogen, reprezentând rezerva pe care organismul o va utiliza în momentul în care va avea nevoie de energie (Gelabert, 2013, 43).

Fructoza se transformă la nivel hepatic în trigliceride și determină creșterea obezității

abdominale și a IMC-ului (Marian și Zorilă, 2013, 108).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 148.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 326.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 157.

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 224.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 534. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 237.

denumire sistematică: arabino-2-hexuloză [1];

enantiomerul D(-) este cunoscut sub denumirea de fructoză și este cel mai dulce dintre

zaharuri [1];

soluția apoasă de D(-)-fructoză conține la temperatura camerei un amestec de β-Dfructopiranoză, β-D-fructofuranoză și α-D-fructofuranoză, în timp ce în cristale se găsește numai β-D-fructopiranoză [1];

cetohexoză nehidrolizabilă care formează împreună cu glucoza (de care este foarte apropiată din punct de vedere chimic, având aceeași formulă brută) un diholizid.

zaharoza [7];

- monozaharid care se găsește în stare liberă în mierea de albine, fructe [1, 2, 5, 6, 8] (mere, prune, struguri) sau legume (rosii coapte, morcovi) [5];
- este una dintre componentele sucrozei [1, 2, 8], fiind mai dulce decât aceasta [5, 6, 8]:
- intră în structura dizaharidelor (sucroză), trizaharidelor (gențianoză, melezitoză și rafinoză) [1];

este unicul component al polizaharidului fructan [1];

fructoza provenită din alimente poate fi utilizată pentru producerea de energie prin procesul de glicoliză care se desfășoară la nivel hepatic [2];

prin reducere formează sorbitolul și manitolul [5];

- are rol important în alimentația persoanelor cu diabet zaharat deoarece, spre deosebire de glucoză, metabolismul acesteia nu este dependent de insulină [2];
- este descompusă la nivel hepatic sub acțiunea unor enzime, dintre care cea mai importantă este fructokinaza [2];

derivații fructozei sunt importanți în metabolizarea energiei organismelor vii [6, 8];

- unii derivați ai polizaharidelor (fructanii) constituie rezerve de energie în anumite plante [6, 8];
- fructoza derivată din porumb este utilizată ca un înlocuitor al zaharozei în băuturi carbogazoase, gemuri și conserve de fructe [8];
- industrial se obține prin hidroliza fructanilor sau prin scindarea enzimatică a zaharozei [5].

Recomandarea și calcularea porțiilor de fructe se va face în funcție de continutul glucidic al acestora si de toleranța individuală (Perciun, 2012). Există diverse opinii în privința cantității de fructe permise zilnic persoanelor cu diabet zaharat: 1-2 porții (Duță, 2011; Chiriac, 2013), cel puțin 2 porții 1736 (Franke şi Hauner, 2010<sup>1737</sup>), 3 sau mai multe porții (Barnard, 2011), 5-8 portii<sup>1738</sup> (Gelabert, 2013) sau 1-2 fructe (Franke şi Hauner, 2010), maxim 2 fructe (Badea, 2011), 2-3 fructe, câte unul la fiecare masă (Dufour si Garnier,

1736 Acestea vor cântări aproximativ 250-300 g (Franke și Hauner, 2010, 81).

<sup>1738</sup> Cantitatea minimă recomandată zilnic este de 5 porții, iar cea maximă este de 8 porții în cazul adulților cu o activitate fizică moderată. Se pot consuma mai puțin de 5 porții zilnic, dar nu se recomandă depășirea a 8-9 porții, chiar dacă se practică o activitate fizică intensă. În ziua în care se consumă mai multe porții de cereale, legume sau leguminoase, cantitatea de fructe se va diminua (Gelabert, 2013, 43).



<sup>&</sup>lt;sup>1737</sup> Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, Bucuresti, 45-86 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Scanned with OKEN Scanner

2012). Referitor la definirea noțiunii de porție în cazul fructelor, în literatura de specialitate sunt citate mai multe opinii (anexa 3).

Fructele proaspete dulci (Berdonces, 2010<sup>1739</sup>), care prezintă un conținut glucidic mai mare de 5% (Badea, 2011) și cele preparate sub formă de ieleu sau compot (Vasilachi și Vasilachi, 2008) se vor consuma în cantitate limitată.

## Acerola (Malpighia glabra)

Acerola este un fruct asemănător cireșelor care crește în America de Sud și America Centrală. Aceasta este cunoscută și sub denumirea de vișină de Barbados, visină tropicală sau cireasă portoricană și prezintă un continut ridicat de vitamina C. Acerola inhibă activitatea α-glucozidazei (Hanamura et al., 2005<sup>1740</sup>) și absorbția glucozei de la nivelul intestinului (Hanamura et al., 2006<sup>1741</sup>).

### Afinele (Vaccinium myrtillus)

Afinele sunt recomandate (Bojor și Popescu, 2009; Duță, 2011; Anton, 2012b; Chiriac, 2013), fiind utilizate drept adjuvant în tratamentul diabetului zaharat (Badea, 2011). Consumul acestora este indicat, de preferință, în stare crudă, dar și uscate, congelate (Bojor și Popescu, 2009), sub formă de decoct<sup>1742</sup>, macerat la rece<sup>1743</sup> (Badea, 2011) sau chiar gem, compot fără zahăr sau suc (Gelabert, 2013). În privința cantității de afine care poate fi consumată zilnic, există mai multe opinii în literatura de specialitate: 20-30 de grame de fructe sau 80 ml de suc (Gelabert, 2013), 50 de afine uscate sau 100 de grame de afine proaspete consumate zilnic în cure de 2 săptămâni pe lună, timp de cel puţin 3 luni anual (Bojor şi Popescu, 2009<sup>1744</sup>), 300-500 de grame de fructe

1739 Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1740</sup> Hanamura, T., Hagiwara, T., Kawagishi, H. (2005), Structural and functional characterization of polyphenols isolated from acerola (Malpighia emarginata DC.) fruit, Biosci. Biotechnol. Biochem., 69, 280-286.

Hanamura, T., Mayama, C., Aoki, H., Hirayama, Y., Shimizu, M. (2006), Antihyperglycemic effect of polyphenols from Acerola (Malpighia emarginata DC.) fruit, Biosci. Biotechnol. Biochem., 70, 1813-1820.

1742 Decoctul de afine se prepară dintr-o linguriță de afine uscate și o cană cu apă (200 ml) care se fierb timp de 5 minute, apoi se lasă la răcit 15 minute. Se recomandă consumul zilnic a două căni din acest decoct (Badea, 2011, 69).

1743 Maceratul la rece de afine se prepară dintr-o linguriță de afine uscate care se lasă la macerat într-o cană cu apă (200 ml), timp de două ore. Se vor consuma două căni de macerat de afine zilnic (Badea, 2011, 69).

Popescu-Bălcești, A. (2002), Boli metabolice la copil și adult, Editura Triumf, București, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Scanned with OKEN Scanner

proaspete sau 100 de grame de fructe uscate zilnic (Badea, 2011). Tratamentul cu fructe sau cu produse pe bază de afin se va efectua intermitent, cu pauze între serii (Bojor și Popescu, 2009).

Afinele conțin 5-15% glucide<sup>1745</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu. 2005; Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare, vitamina C (acid ascorbic) (Grace et al., 2009<sup>1746</sup>; Basu şi Lyons, 2012<sup>1747</sup>; Jung et al., 2014<sup>1748</sup>), acid elagic (Mencinicopschi et al., 2012), mirtilină<sup>1749</sup> (Badea, 2011). derivați ai acidului hidroxicinamic (Grace et al., 2009; Basu și Lyons, 2012; Jung et al., 2014), antocianine (Grace et al., 2009; Basu și Lyons, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Gelabert, 2013; Jung et al., 2014), flavonoli si flavan-3-oli (Grace et al., 2009; Basu şi Lyons, 2012; Jung et al., 2014). Compusii fenolici îmbunătățesc rezistența la insulină (Grace et al., 2009; Stull et al., 2010<sup>1750</sup>; Liu et al., 2011b<sup>1751</sup>).

### Acid elagic:

- acid fenolic care face parte din categoria derivaților acidului hidroxibenzoic;
- se găsește în zmeură, căpșuni, rodii, afine (Priyadarsini et al., 2002<sup>1752</sup>);
- inhibă activitatea α-amilazei (Dey et al., 2014<sup>1753</sup>);

1745 Există opinii diferite în privința conținutului de glucide al afinelor: 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 13% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 10-15% glucide (Pascanu, 2005, 49).

1746 Grace, M.H., Ribnicky, D.M., Kuhn, P., Poulev, A., Logendra, S., Yousef, G.G., Raskin, I., Lila, M.A. (2009), Hypoglycemic activity of a novel anthocyanin-rich formulation from lowbush blueberry, Vaccinium angustifolium Aiton, Phytomedicine, 16, 406-415 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1747</sup> Basu, A., Lyons, T.J. (2012), Strawberries, blueberries, and cranberries in the metabolic syndrome: Clinical perspectives, J. Agric. Food Chem., 60, 5687-5692 (toate referirile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

Jung, H.S., Lim, Y., Kim, E.-K. (2014), Therapeutic phytogenic compounds for obesity and diabetes, Int. J. Mol. Sci., 15, 21505-21537 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1749</sup> Mirtilina nu determină supradozare, poate substitui insulina și, în cazurile grave, se poate

asocia cu aceasta (Badea, 2011, 69).

1750 Stull, A.J., Cash, K.C., Johnson, W.D., Champagne, C.M., Cefalu, W.T. (2010), Bioactives in blueberries improve insulin evidence-based complementary and alternative medicine 27 sensitivity in obese, insulin-resistant men and women, Journal of Nutrition, 140, 10, 1764-1768 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Liu, Y., Wang, D., Zhang, D. et al. (2011b), Inhibitory effect of blueberry polyphenolic compounds on oleic acid-induced hepatic steatosis in vitro, Journal of Agricultural and Food

Chemistry, 59, 22, 12254-12263.

Priyadarsini, K.I., Khopde, S.M., Kumar, S.S., Mohan, H. (2002), Free radical studies of

ellagic acid, a natural phenolic antioxidant, J Agric Food Chem, 50:2200-6.

Dey, B., Mitra, A., Katakam, P., Singla, R.K. (2014), Exploration of natural enzyme inhibitors with hypoglycemic potentials amongst Eucalyptus Spp. by in vitro assays, World J Diabetes, 5(2): 209-218 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

- Os Scanned with OKEN Scanner
- are proprietăți antioxidante (Park et al., 2011b<sup>1754</sup>), antiinflamatorii (Taghi Mansouri et al., 2013<sup>1755</sup>; Mansouri et al., 2014<sup>1756</sup>), antitumorale (Pitchakarn et al., 2013<sup>1757</sup>);
- previne apariția bolilor cardiovasculare (Manach et al., 2004<sup>1758</sup>).

Afinele prezintă acțiune antidiabetică, antioxidantă (DeFuria et al., 2009<sup>1759</sup>; Grace et al., 2009; Vuong et al., 2009<sup>1760</sup>; Prior et al., 2010<sup>1761</sup>; Basu și Lyons, 2012), hipoglicemiantă (Pașcanu, 2005<sup>1762</sup>; DeFuria et al., 2009; Grace et al., 2009; Vuong et al., 2009; Prior et al., 2010; Badea, 2011; Basu si Lyons, 2012; Gelabert, 2013; Cohen, 2014), ameliorează rezistența la insulină<sup>1763</sup> (DeFuria et al., 2009; Grace et al., 2009; Vuong et al., 2009; Stull et al., 2010; Seymour et al., 2011<sup>1764</sup>; Jung et al., 2014), protejează celulele

<sup>1755</sup> Taghi Mansouri, M., Naghizadeh, B., Ghorbanzadeh, B., Farbood, Y. (2013), Central and peripheral antinociceptive effects of ellagic acid in different animal models of pain, Eur J Pharmacol, 707:46-53.

1756 Mansouri, M.T., Naghizadeh, B., Ghorbanzadeh, B. (2014), Sildenafil enhances the peripheral antinociceptive effect of ellagic acid in the rat formalin test, Indian J Pharmacol, 46:404-8.

1757 Pitchakarn, P., Chewonarin, T., Ogawa, K., Suzuki, S., Asamoto, M., Takahashi, S., Shirai, T., Limtrakul, P. (2013), Ellagic acid inhibits migration and invasion by prostate cancer cell lines, Asian Pac. J. Cancer Prev., 14, 2859-2863.

<sup>1758</sup> Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C., Jimenez, L. (2004), Polyphenols: Food sources and bioavailability, Am. J. Clin. Nutr., 79, 727-747.

<sup>1759</sup> DeFuria, J., Bennett, G., Strissel, K.J., Perfield, J.W., 2nd, Milbury, P.E., Greenberg, A.S., Obin, M.S. (2009), Dietary blueberry attenuates whole-body insulin resistance in high fat-fed mice by reducing adipocyte death and its inflammatory sequelae, J. Nutr., 139, 1510-1516 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1760</sup> Vuong, T., Benhaddou-Andaloussi, A., Brault, A., Harbilas, D., Martineau, L.C., Vallerand, D., Ramassamy, C., Matar, C., Haddad, P.S. (2009), Antiobesity and antidiabetic effects of biotransformed blueberry juice in KKAy mice, Int. J. Obes., 33, 1166-1173 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1761</sup> Prior, R.L., Wilkes, S.R., Rogers, T., Khanal, R.C., Wu, X., Howard, L.R. (2010), Purified blueberry anthocyanins and blueberry juice alter development of obesity in mice fed an obesogenic high-fat diet, J. Agric. Food Chem., 58, 3970-3976 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1762</sup> Paşcanu, O.P. (2005), Diabetul zaharat şi tratamentul naturist integral al acestuia, Editura Antet, Filipeștii de Târg, 46-49 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1763</sup> Se presupune că extractele pe bază de afine îmbunătățesc rezistența la insulină într-o manieră care nu implică stimularea secreției de insulină (DeFuria et al., 2009; Vuong et al., 2009; Seymour et al., 2011). Potrivit unui studiu clinic, pacienții obezi sau cu diabet zaharat de tip 2 care au consumat 22,5 g de afine, de două ori pe zi timp de 6 săptămâni și-au îmbunătățit rezistența la insulină (Stull et al., 2010).

Seymour, E.M., Tanone, I.I., Urcuyo-Llanes, D.E,. Lewis, S.K., Kirakosyan, A., Kondoleon, M.G., Kaufman, P.B., Bolling, S.F. (2011), Blueberry intake alters skeletal muscle

<sup>&</sup>lt;sup>1754</sup> Park, S.H., Kim, J.L., Lee, E.S., Han, S.Y., Gong, J.H., Kang, M.K. et al. (2011b), Dietary ellagic acid attenuates oxidized LDL uptake and stimulates cholesterol efflux in murine macrophages, J Nutr., 141:1931-7.

beta-pancreatice, stimulează secreția de insulină (Martineau et al., 2006<sup>1765</sup>) si absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare și al adipocitelor (Vuong et al., 2007<sup>1766</sup>), inhibă activitatea α-amilazei şi a α-glucozidazei (McDougall et al., 2005; da Silva Pinto et al., 2008<sup>1767</sup>), contribuie la reducerea consumului de alimente şi a ţesutului adipos<sup>1768</sup> (Prior et al., 2010), cresc concentraţia celulară de vitamina C (acid ascorbic) (Gelabert, 2013), ameliorează afecțiunile cardiovasculare (Grace et al., 2009; Vuong et al., 2009; Badea, 2011; Basu si Lyons, 2012).

Afinele sălbatice (Vaccinium angustifolium) conțin antocianine (Vendrame et al., 2014<sup>1769</sup>) care îmbunătățesc rezistența la insulină (Grace et al., 2009), reduc greutatea corporală și normalizează metabolismul lipidic, fiind eficiente în tratamentul obezității și al diabetului zaharat (Jung et al., 2014). Afinele au un impact pozitiv asupra metabolismului lipidic (Park et al., 2007<sup>1770</sup>: Jung et al., 2014; Vendrame et al., 2014).

and adipose tissue peroxisome proliferator-activated receptor activity and reduces insulin resistance in obese rats, J. Med. Food, 14, 1511-1518 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1765</sup> Martineau, L.C., Couture, A., Spoor, D., Benhaddou-Andaloussi, A., Harris, C., Meddah, B., Leduc, C., Burt, A., Vuong, T., Mai Le, P., Prentki, M., Bennett, S.A., Arnason, J.T., Haddad, P.S. (2006), Anti-diabetic properties of the Canadian lowbush blueberry Vaccinium angustifolium Ait, Phytomedicine, 13, 612-623.

<sup>1766</sup> Vuong, T., Martineau, L.C., Ramassamy, C., Matar, C., Haddad, P.S. (2007), Fermented Canadian lowbush blueberry juice stimulates glucose uptake and AMP-activated protein kinase in insulinsensitive cultured muscle cells and adipocytes, Can. J. Physiol. Pharmacol., 85, 956-965.

da Silva Pinto, M., Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Lajolo, F.M., Genovese, M.I., Shetty, K. (2008), Functionality of bioactive compounds in Brazilian strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) cultivars: Evaluation of hyperglycemia and hypertension potential using in vitro models, J. Agric. Food Chem., 56, 4386-4392 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1768 Extractul apos de afine a redus ingestia de alimente, creștere în greutate, tesutul adipos, nivelul glicemiei și a activat PPARs (Prior et al., 2010).

Vendrame, S., Daugherty, A., Kristo, A.S., Klimis-Zacas, D. (2014), Wild blueberry (Vaccinium angustifolium)-enriched diet improves dyslipidaemia and modulates the expression of genes related to lipid metabolism in obese zucker rats, Br. J. Nutr., 111, 194-200 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1770</sup> Park, C.E., Kim, M., Lee, J.H., Min, B., Bae, H., Choe, W., Kim, S., Ha, J. (2007), Resveratrol stimulates glucose transport in C2C12 myotubes by activating AMP-activated protein kinase, Exp. Mol. Med., 39, 222 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Agrișele (Ribes uva-crispa)

Agrisele sunt permise în alimentația pacienților cu diabet zaharat (Dută, 2011; Chiriac, 2013). Acestea conțin 10% glucide (Dumitrescu, 2010), antocianine, berberină, oxicontin (Fatehi et al., 2005<sup>1771</sup>; Fatehi-Hassanabad et al., 2005<sup>1772</sup>; Zhou et al., 2009<sup>1773</sup>). Agrișele au următoarele proprietăti: reglează metabolismul glucidic (stimulează activitatea glucokinazei si a glucoză-6-fosfat dehidrogenazei, inhibă activitatea glucoză-6-fosfatazei). îmbunătățesc sensibilitatea la insulină, diminuează absorbția glucidelor si nivelul acizilor grași liberi din plasmă, reduc peroxidarea lipidelor, stimulează activitatea enzimelor antioxidante (Fatehi et al., 2005; Fatehi-Hassanabad et al., 2005; Zhou et al., 2009). Glucokinază [ $1^{1774}$ ,  $2^{1775}$ ,  $7^{1776}$ ]:

- termenul provine de la grecescul glykys dulce; kinein a misca; sufixul -ază [7];
- izoenzimă a hexokinazei (EC 2.7.1.1) [1];
- enzimă care fosforilează glucoza în glucoză-6-fosfat [2, 7]; această reacție reprezintă primul stadiu al glicolizei [2]:
- este specifică glucozei [7];
- se găsește aproape exclusiv în ficat [1, 2, 7] (și în cantitate mică în rinichi) unde este sintetizată sub acțiunea insulinei [7];
- metabolizează glucoza când aceasta se află în cantități foarte mari, ca urmare a unor mese abundente [1];
- în celulele beta-pancreatice există un tip de glucokinază care reglează secreția de insulină ca răspuns la creșterea glicemiei și captarea glucozei la nivelul ficatului în relatie cu ingestia de alimente [7];
- în diabetul MODY au fost descrise mutații ale genei glucokinazei [7].

<sup>&</sup>lt;sup>1771</sup> Fatehi, M., Saleh, T.M., Fatehi-Hassanabad, Z., Farrokhfal, K., Jafarzadeh, M., Davodi, S. (2005), A pharmacological study on Berberis vulgaris fruit extract, J Ethnopharmacol, 102: 46-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1772</sup> Fatehi-Hassanabad, Z., Jafarzadeh, M., Tarhini, A., Fatehi, M. (2005), The antihypertensive and vasodilator effects of aqueous extract from Berberis vulgaris fruit on hypertensive rats, Phytother Res, 19: 222-225 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație). <sup>1773</sup> Zhou, J., Zhou, S., Tang, J., Zhang, K., Guang, L., Huang, Y., Xu, Y., Ying, Y., Zhang, L., Li, D. (2009), Protective effect of berberine on beta cells in streptozotocin- and highcarbohydrate/high-fat diet-induced diabetic rats, Eur J Pharmacol, 606: 262-268 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 29.

Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 31. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 194–195.

Glucoză-6-fosfat dehidrogenază [1<sup>1777</sup>, 7<sup>1778</sup>]:

termenul provine de la grecescul glykys – dulce; -oză – sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe; phos, photos – lumină, fosfor; latinescul de – separat de; grecescul hydor, hydatos – apă; gennan – a produce; sufixul -ază [7]:

abreviere: G<sub>6</sub>PDH [1];

- denumire recomandată: glucozo-6-fosfat-1-dehidrogenază [1];
- denumire sistematică: D-glucozo-6-fosfat: NADP+1-oxidoreductază [1];

enzimă NADP dependentă [1];

- se află la originea unei "căi accesorii" pentru glicoliză, numită calea pentozelor
- catalizează reacția de debut a căii pentozofosfaților, reacția dintre D-glucozo-6fosfat și NADP<sup>+</sup> în care se formează D-glucono-1,5-lactono 6-fosfat și NADP [1]:

prima dehidrogenază descoperită pentru NADP [7];

NADP-ul generat este utilizat în sintezele reductive: sinteza acizilor grași, a steroizilor și în reacția de reducere a glutationului oxidat în eritrocite [1];

sinteza enzimei este indusă postprandial de insulină [1];

deficitul ereditar al acesteia alterează această cale, producând hemoliză intensă, secundară ingestiei unor substanțe oxidante (sulfamide, antipaludice de sinteză)

are o evoluție severă la rasa albă [7];

transmiterea acestei afecțiuni la urmași este legată de cromozomul X [7].

Glucoză-6-fosfatază [1<sup>1779</sup>, 7<sup>1780</sup>]:

termenul provine de la grecescul glykys - dulce; -oză - sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe; phos, photos - lumină, fosfor; sufixul -ază [7];

denumire sistematică: D-glucoză 6-fosfohidrolază [1];

enzimă prezentă în ficat și rinichi (dar absentă în celula musculară) care îndepărtează reziduul fosfat de pe molecula de glucoză-6-fosfat, permițând glucozei astfel rezultate să difuzeze în sânge [7];

este localizată în reticulul endoplasmic [1];

enzima catalizează faza finală a glicogenolizei hepatice [7];

catalizează reacția de hidroliză a D-glucoză 6-fosfatului la D-glucoză și ortofosfat, care este ultima reacție a gluconeogenezei [1].

Avocado (Persea americana)

În literatura de specialitate există opinii contradictorii în ceea ce privește consumul de avocado:

este recomandat (Gallagher et al., 2003<sup>1781</sup>; Bilic, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Young şi Redford Young, 2012<sup>1782</sup>; Marian şi Zorilă,

1778 Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 560.

1780 Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 559.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 158.

<sup>1779</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 158.

2013: Balch, 2014); are proprietăți hipoglicemiante, diminuează circulatiei glucozei cu peste 50% (Gallagher et al., 2003) și reglează nivelul glicemiei (Young și Redford Young, 2012); conține grăsimi benefice<sup>1783</sup> (Balch, 2014): mononesaturate (Bilic, 2011; Young si Redford Young, 2012) și polinesaturate (Bilic, 2011), 7-10% glucide<sup>1784</sup> (Dumitrescu, 2010), fibre alimentare solubile și insolubile, fitosteroli si taninuri (Dufour și Garnier, 2012); prezintă un indice glicemic redus (Marian și Zorilă, 2013) și proprietăți alcalinizante 1785 (Young și Redford Young, 2012).

- poate fi consumat fără restricții (Berdonces, 2010; Young și Redford Young, 2012);
- trebuie evitat (Creff, 2010; Barnard, 2011) din cauza conținutului de manoheptuloză, un inhibitor al insulinei (Creff, 2010) și cantității ridicată de grăsimi (Barnard, 2011).

### Bananele (Musa sapientum)

În literatura de specialitate există două opinii referitoare la consumul de banane:

sunt interzise (Mărcean și Mihăilescu, 2008<sup>1786</sup>; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011) din cauza conținutului ridicat de glucide cuprins între 18-21% (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013);

<sup>1781</sup> Gallagher, A.M., Flatt, P.R., Duffy, G., Abdel Wahab, Y.H.A. (2003), The effects of traditional antidiabetic plant on in vitro glucose diffusion, Nutr. Res., 23:413-424 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1782 Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2a, Editura Paralela 45, Pitești, 103-123 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești

autori).

1783 Consumul zilnic al grăsimilor mononesaturate și polinesaturate contribuie la stabilizarea nivelului glicemiei, scade rezistența la insulină și îmbunătățește profilul lipidic (Bilic, 2011, 406).

Avocado contine 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 89). <sup>1785</sup> Proprietățile alcalinizante ale acestuia se datorează aportului ridicat de fibre și apă, unii autori indicând consumul zilnic al unui fruct de avocado pentru fiecare 22 kg de masă corporală (Young și Redford Young, 2012, 107).

1786 Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Bananele contin 18-21% glucide: 18% glucide (Paşcanu, 2005, 49), 20% glucide (Mincu şi Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 89; Badea, 2011, 56; Marian și Zorilă, 2013, 107), 21% glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

• sunt permise (Mencinicopschi et al., 2012), în cantitate moderată (Anton, 2012b) datorită conținutului de fibre alimentare (Mencinicopschi et al., 2012; Kumar et al., 2013<sup>1789</sup>), beta-sitosteroli, leucocianidină, siringină, quercetină, sterilglicozide (Imam și Akter, 2011<sup>1790</sup>); prezintă acțiune hipoglicemiantă (Bojor și Popescu, 2009; Ojewole și Adewunmi, 2003<sup>1791</sup>; Kumar et al., 2013) și stimulează producția de insulină (Ojewole și Adewunmi, 2003; Kumar et al., 2013).

Beta-sitosterol [6<sup>1792</sup>]:

- principalul sterol de origine vegetală [6];

prezintă activitate hipoglicemiantă (Imam și Akter, 2011), hipolipemiantă (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008<sup>1793</sup>);

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008).

### Leucocianidină:

- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);

- inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Bananele verzi, necoapte conțin o cantitate ridicată de amidon rezistent care prezintă o digestie îndelungată și se comportă similar fibrelor alimentare, contribuind la echilibrarea nivelului glicemiei (Mencinicopschi et al., 2012).

### Caisele (Prunus armeniaca)

Caisele sunt permise în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Anton, 2012b), având un conținut de glucide cuprins între 10-15% 1794

<sup>1788</sup> Fibrele alimentare intensifică glucogeneza hepatică și reduc nivelul glicemiei *à jeun* (Kumar *et al.*, 2013).

Kumar, M., Gautam, M.C., Singh, A., Goel, R.K. (2013), Healing effects of Musa sapientum var. paradisiacal in diabetic rats with co-occurring gastric ulcer: cytokines and growth factor by PCR amplification, BMC Complementary and Alternative Medicine, 13:305 (toate referrile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1790 Imam, M.Z., Akter, S. (2011), Musa paradisiaca L. and Musa sapientum L.: a phytochemical and pharmacological review, J App Pharm Sci, 1:14–20.

Ojewole, J.A., Adewunmi, C.O. (2003), Hypoglycemic effect of methanolic extract of Musa paradisiaca (Musaceae) green fruits in normal and diabetic mice, Methods Find. Exp. Clin. Pharmacol., 25(6): 453.

<sup>1792</sup> Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București, 458.

<sup>1793</sup> Tang, G-Y., Li, X.-J., Zhang, H.-Y. (2008), *Antidiabetic components contained in vegetables and legumes*, Molecules, 13, 1189–1194 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Există opinii diferite în privința conținutului de glucide al caiselor: 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 89), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 10-15% glucide, în cazul celor de iunie (Pașcanu, 2005, 49), 11% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 15% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106).

Scanned with OKEN Scanner

(Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008: Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013).

Căpșunile (Fragaria moschata)

Căpșunile sunt recomandate pacienților cu diabet zaharat (Badea, 2011: Anton, 2012b; Mencinicopschi et al., 2012), fiind permise în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011), consumate, de preferință, în stare proaspătă<sup>1795</sup> (Bojor și Popescu, 2009; Badea, 2011). Acestea conțin 6-10% glucide<sup>1796</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare, fitonutrienți, antioxidanți, flavonoide, acid elagic, quercetină, kaempferol, catechine (Mencinicopschi et al., 2012), antocianine (Bahadoran et al., 2013<sup>1797</sup>). Căpșunile sunt eficiente în prevenirea și tratamentul diabetului zaharat, diminuează răspunsul glicemic după o masă bogată în amidon (Mencinicopschi et al., 2012) și inhibă activitatea α-amilazei și α-glucozidazei (McDougall et al., 2005; da Silva Pinto et al., 2008).

Cătina (Hippophaë rhamnoides)

Cătina este permisă în dieta persoanelor cu diabet zaharat (Duță, 2011; contine monozaharide, Aceasta 2013). Chiriac. 2012b: glicerofosfolipide, vitamina C (acid ascorbic), vitamina E (tocoferol), săruri minerale, acizi organici, fitosteroli, zeaxantină, izoramnetină, izoramnetină-3-O-β-D-glucozid, rutin, quercetină, miricetină și kaempferol. Semințele de cătină au în compoziție acid palmitic, acid stearic, acid oleic, acid linoleic, acid linolenic, vitamina E (tocoferol), sitosterol, carotenoide, zeaxantină (Tiitinen et al., 2005; Zeb și Malook, 2009). Flavonoidele din semințele de cătină

Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1795</sup> Cantitatea de căpșuni indicată zilnic este de 250-300 g (Bojor și Popescu, 2009, 249; Badea, 2011, 75). Bojor și Popescu (2009) recomandă pacienților cu diabet zaharat efectuarea unei cure de căpșuni minim 3 luni pe an.

Există păreri diferite referitoare la conținutul glucidic al căpșunilor: 6% glucide (Mencinicopschi et al., 2012, 634), 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 8% glucide (Pașcanu, 2005, 48), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 106), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80).

Acid palmitic  $[1^{1799}, 5^{1800}, 6^{1801}, 7^{1802}, 8^{1803}]$ :

- denumirea uzuală a acidului hexadecanoic [5, 6, 8];
- formula generală: C<sub>16</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub> [7];
- acid gras saturat [5, 6, 7, 8] cu 16 atomi de carbon în moleculă [5, 6];
- ρ 0,85; punct de topire 63°C; punct de fierbere 390 °C [6];
- este solid, de culoare albă, inodor și insipid [5];
- gliceridele acestuia se găsesc frecvent în uleiurile și grăsimile animale și vegetale
- sărurile și esterii (palmitații) acestuia sunt prezenți în uleiurile și grăsimile naturale de origine vegetală și animală [5];
- este utilizat în medicină, cosmetică și în industria săpunurilor [5].

Acid oleic  $[5^{1804}, 6^{1805}, 7^{1806}, 8^{1807}]$ :

- denumire chimică: acid cis-octadec-9-enoic [6, 8];
- acid gras nesaturat [6, 7, 8] din categoria acizilor grași mononesaturați [5];
- formula generală: CH<sub>3</sub> (CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub> CH:CH (CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub> COOH [8];
- conține o legătură dublă [6, 8] și 18 atomi de carbon în moleculă [7];
- ρ 0,9; punct de topire 13°C [6];
- este cel mai răspândit acid gras în natură [7];
- intră în compoziția a numeroase grăsimi naturale de origine vegetală și animală [5, 6, 8];
- surse alimentare: ulei de soia, unt de arahide, unt, seu etc. [5, 8], slănină [5];
- are efecte colagogene antiulceroase, usor laxative [5];
- îmbunătăteste sensibilitatea la insulină, creste secreția de insulină și reduce nivelul glucozei din sânge, diminuând incidența diabetului zaharat (Vassiliou et al., 2009);
- ar putea crește nivelul peptidului 1 glucagon-like (GLP-1); acesta din urmă este un hormon cu rol important în tulburările metabolice; un nivel ridicat al peptidului 1 glucagon-like ameliorează sensibilitatea la insulină, stimulează secretia acesteia si induce satietate (Cohen, 2014);
- este utilizat ca și solvent farmaceutic la prepararea uleiurilor și a loțiunilor [7];

Cao, Q., Qu, W.J., Niu, W., Deng, Y.X., Wang, Y.W., Xie, J.J. (2005), The antihyperglycemic effect of flavonoids from Hippophae Rhamnoides L. on diabetic rats induced by streptozocin, Acta. Nutr. Sin., 27(2): 151-154.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 13.

<sup>&</sup>lt;sup>1800</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 8.

<sup>&</sup>lt;sup>1801</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 14.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 167.

<sup>1803</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 6.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 8.

<sup>1805</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 13.

Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 167.

<sup>1807</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 6.

- în industrie, este întrebuințat la obținerea săpunurilor moi, a plastifianților etc. [5]. Acid stearic [1<sup>1808</sup>, 5<sup>1809</sup>, 7<sup>1810</sup>, 8<sup>1811</sup>]:
- acid gras saturat [1, 5, 7, 8], solid [8], octadecanoic [1]:
- este insolubil în apă și solubil în solvenți organici [5]:
- se află în grăsimile animale și în uleiurile vegetale [5, 7, 8], putând ajunge până la 35% din componenta acestora [1];
- este sintetizat din palmitoil-CoA sub acțiunea unei enzime microzomale de elongare a catenei [1];
- este utilizat la fabricarea săpunului [5, 7], a lumânărilor, în cosmetică [5] și a unor produse farmaceutice, ca supozitoarele [7]. **Monozaharide**  $[1^{1812}, 5^{1813}, 6^{1814}, 7^{1815}, 8^{1816}]$ :

- termenul provine de la grecescul monos singur, unic; grecescul sakkaron, latinescul saccharum – zahăr [5, 7];
- sinonim: oze [7]:
- glucide (hidrati de carbon) care nu pot fi hidrolizate sub actiunea acizilor sau a enzimelor [5] si nu pot genera glucide cu un număr inferior de atomi de carbon
- în funcție de numărul atomilor de carbon din moleculă, acestea se clasifică în: dioze, trioze, tetroze, pentoze, hexoze [5, 6, 8];
- cel mai răspândite în natură sunt pentozele (arabinoza, xiloza, riboza) și hexozele (glucoza, fructoza, manoza etc.) [5];
- sunt denumite simplu zaharuri [5];
- sunt formate dintr-o singură unitate polihidroxialdehidică (aldoze) sau polihidroxicetonică (cetoze) [1, 5];
- grupările aldehidă și cetonă conferă monozaharidelor proprietăți reducătoare: pot fi oxidate pentru a produce acizi aldonici [6, 8];
- acestea pot reactiona cu acidul fosforic pentru a produce esteri fosfati (de exemplu, ATP) cu rol în metabolismul celular [6, 8];
- moleculele monozaharidelor pot fi dispuse în catene drepte sau ciclice [6, 8]:
- prezintă activitate optică, dând naștere formelor dextrogire și levogire [6, 8];
- monozaharidele simple sunt substante solide, cristaline, solubile în apă și insolubile în solvenți nepolari [5];
- reprezintă unitatea repetitivă din oligo- și polizaharide [1].

<sup>&</sup>lt;sup>1808</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 14.

<sup>1809</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 9.

<sup>1810</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 167.

<sup>&</sup>lt;sup>1811</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 6. Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 219.

<sup>&</sup>lt;sup>1813</sup> Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 249.

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 326. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 745.

<sup>&</sup>lt;sup>1816</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 362.

Acid linolenic [1<sup>1817</sup>, 6<sup>1818</sup>, 7<sup>1819</sup>, 8<sup>1820</sup>]:

acid gras esențial [6, 7, 8], polinesaturat [1, 6, 8], lichid [6, 8];

familia linolenică mai este cunoscută sub denumirea de ω3 sau n-3 datorită poziției legăturii duble terminale [1];

lanțul hidrocarbonat se termină cu gruparea alchenil CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH-[1];

se găsește în cantitate mare în uleiul de in [6, 7], uleiul de soia, alge [6, 8];

la mamifere, acizii cu catenă dublă pot fi sintetizați numai prin elongarea și/sau desaturarea ulterioară a acidului (9,12,15)-linolenic, dar nu și din acizii saturati corespunzători [1];

în lipsa acestora, sunt sintetizați în cantități apreciabile acizii cu catenă lungă din familia acidului linoleic, de exemplu, acidul (4,7,10,13,16)-docopentenoic (C22:5

n-6) pentru a prelua funcțiile acizilor cu catenă lungă ω3 [1].

# Chitra (Citrus medica)

Chitra este fructul comestibil al chitrului, de forma unei lămâi mari. Fructul este de culoare galbenă și are un gust similar lămâilor, dar mai puțin acru. Chitra poate fi consumată fără restricții datorită proprietăților alcaline 1821 (Young şi Redford Young, 2012).

Alcalin [7<sup>1822</sup>]:

- care are reacție alcalină (bazică) cu pH-ul peste 7 [7];
- care prezintă tendința de a accepta protoni [7].

# **Cireșele** (Cerasus avium)

Cireșele sunt permise (Duță, 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Chiriac, 2013), în cantitate limitată (Borundel, 2009). Acestea conțin 10-18% glucide 1823 (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Marian și Zorilă, 2013), antocianine (Ataie-Jafari et al., 2008<sup>1824</sup>; Seymour et al., 2009<sup>1825</sup>; Traustadóttir

<sup>&</sup>lt;sup>1817</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 12.

<sup>&</sup>lt;sup>1818</sup> Daintith, J. (2010), *Dictionar de chimie*, Editura All, București, 12.

<sup>&</sup>lt;sup>1819</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 167.

<sup>&</sup>lt;sup>1820</sup> Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 5.

<sup>&</sup>lt;sup>1821</sup> În urma procesului de digestie, chitra devine alcalină datorită conținutului de potasiu și sodiu și nu determină o creștere semnificativă a nivelului glicemiei. Consumul acesteia sub formă de suc, neîndulcit echilibrează pH-ul organismului (Young și Redford Young, 2012,

<sup>&</sup>lt;sup>1822</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 186.

<sup>1823</sup> Există opinii diferite în privința conținutului de glucide al cireșelor: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 702), 15% glucide (Marian și Zorilă, 2013, 106). Cireșele de mai au un conținut glucidic de 10% (Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), iar cele de vară sau de iunie de 15-18% (Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

Ataie-Jafari, A., Hosseini, S., Karimi, F. (2008), Effects of sour cherry juice on blood glucose and some cardiovascular risk factors improvements in diabetic women: A pilot study, Nutr Food Sci, 38: 355-360 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

et al., 2009<sup>1826</sup>; Mencinicopschi et al., 2012; Zhou et al., 2012<sup>1827</sup>; Bahadoran et al., 2013; Mirmiran et al., 2014<sup>1828</sup>), quercetină, acid hidroxicinamic, acid galic, carotenoide (luteină, xantină, β-caroten) (Ataie-Jafari et al., 2008; Seymour et al., 2009; Traustadóttir et al., 2009; Zhou et al., 2012). Cireşele au efect hipoglicemiant, diminuează nivelul hemoglobinei glicozilate, reglează profilul lipidic, reduc stresul oxidativ, scad producția de citokine. microalbuminuria, grăsimea abdominală, au proprietăți antiinflamatorii și ameliorează neuropatia diabetică (Ataie-Jafari et al., 2008; Seymour et al., 2009; Traustadóttir et al., 2009; Zhou et al., 2012).

### Coacăzele (Ribes rubrum, Ribes nigrum)

Coacăzele sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Duță, 2011; Chiriac, 2013), în cantitate moderată (Borundel, 2009; Badea, 2011). Au un continut glucidic de 5-15%<sup>1829</sup> (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013).

Coacăzele roșii (Ribes rubrum) îmbunătățesc metabolismul 1830 diabetul zaharat (Badea, 2011).

Coacăzele negre (Ribes nigrum) inhibă activitatea α-amilazei și a αglucozidazei (McDougall et al., 2005; da Silva Pinto et al., 2008).

<sup>1826</sup> Traustadóttir, T., Davies, S.S., Stock, A.A., Su, Y., Heward, C.B., Roberts, L.J., Harman, S.M. (2009), Tart cherry juice decreases oxidative stress in healthy older men and women, J Nutr, 139: 1896-1900 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1827</sup> Zhou, Z., Nair, M.G., Claycombe, K.J. (2012), Synergistic inhibition of interleukin-6 production in adipose stem cells by tart cherry anthocyanins and atorvastatin, Phytomedicine, 19: 878-881 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1828</sup> Mirmiran, P., Bahadoran, Z., Azizi F. (2014), Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: a review, World Journal of Diabetes, 5(3): 267-281 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1829</sup> Conținutul glucidic al coacăzelor variază între 5-15% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 10% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 14% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 10-15% glucide (Paşcanu, 2005, 49).

<sup>1830</sup> În vederea îmbunătățirii metabolismului se recomandă infuzia preparată din 3 linguri de coacăze roșii la un pahar cu apă timp de 4 ore, care se filtrează, administrându-se un sfert de pahar de 4 ori pe zi cu o 30 de minute înaintea mesei (Badea, 2011, 79).

<sup>&</sup>lt;sup>1825</sup> Seymour, E.M., Lewis, S.K., Urcuyo-Llanes, D.E., Tanone, I.I., Kirakosyan, A., Kaufman, P.B., Bolling, S.F. (2009), Regular tart cherry intake alters abdominal adiposity, adipose gene transcription, and inflammation in obesity-prone rats fed a high fat diet, J Med Food, 12: 935-942 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dudele sunt permise în cantitate moderată (Badea, 2011; Anton, 2012b). Conțin 10-15% glucide<sup>1831</sup> (Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Conțin resveratrol (Holthoff *et al.*, 2010<sup>1832</sup>; Sun, 2010<sup>1833</sup>) și prezintă proprietăți antidiabetice (Kelkar *et al.*, 1996<sup>1834</sup>).

Fragii (Fragaria vesca)

Fragii sunt permişi în dieta persoanelor cu diabet zaharat (Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Bojor şi Popescu, 2009; Borundel, 2009; Badea, 2011). Conținutul de glucide al fragilor este cuprins între 5-7% glucide 1835 (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian şi Zorilă, 2013).

Grepfrutul (Citrus paradisi)

Grepfrutul este recomandat (Duţă, 2011; Chiriac, 2013), putând fi consumat fie fără restricții (Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Badea, 2011; Young şi Redford Young, 2012), fie în cantitate moderată (Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010). Acesta are în compoziție 4-10% glucide<sup>1836</sup> (Mincu şi Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011; Dumitrescu, 2010; Marian şi Zorilă, 2013), mioinozitol (Anton, 2012b), licopen (Goldwasser *et al.*, 2010<sup>1837</sup>; Owira

Dudele prezintă un conținut glucidic variabil: 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 89), 10-15% glucide (Paşcanu, 2005, 49), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

<sup>1833</sup> Sun, A.Y. (2010), Resveratrol as a therapeutic agent for neurodegenerative diseases, Mol. Neurobiol. 41: 375–383 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1834</sup> Kelkar, S.M., Bapat, V.A., Ganapathi, T.R., Kaklij, G.S., Rao, P.S., Heble, M.R. (1996), Determination of Hypoglycemic activity in Morus indica L (mulberry) shoot cultures, Current Sci, 71(1):71–72.

Conținutul glucidic al fragilor variază: 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 10% glucide (Pașcanu, 2005, 49; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80).

1836 Există opinii diferite în privința conținutului în glucide al grepfrutului: 4% glucide (Pașcanu, 2005, 48), sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 8% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80).

1837 Goldwasser, J., Cohen, P.Y., Yang, E., Balaguer, P., Yarmush, M.L., Nahmias, Y. (2010), Transcriptional regulation of human and rat hepatic lipid metabolism by the grapefruit

<sup>&</sup>lt;sup>1832</sup> Holthoff, J., Woodling, K.A., Doerge, D.R., Burns, A., Hinson, J.A., Mayeux, P.R. (2010), Resveratrol, a dietary polyphenolic phytoalexin, is a functional scavenger of peroxynitrite, Biochem. Pharmacol., 80: 1260–1265 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

și Ojewole, 2010<sup>1838</sup>; Shidfar și Arjoman, 2014<sup>1839</sup>), pectină, naringină și hesperidină (Goldwasser *et al.*, 2010; Owira și Ojewole, 2010). Grepfrutul are un indice glicemic scăzut<sup>1840</sup> (Marian și Zorilă, 2013), acțiune alcalinizantă<sup>1841</sup> (Young şi Redford Young, 2012), îmbunătățește rezistența la insulină si favorizează pierderea în greutate în cazul persoanelor sănătoase<sup>1842</sup> (Mencinicopschi et al., 2012), reduce nivelulul trigliceridelor, stimulează sistemul antioxidant de apărare și reglează apetitul (Gorinstein et al., 2006<sup>1843</sup>: Goldwasser et al., 2010; Owira și Ojewole, 2010).

### Naringină:

face parte din categoria flavanonelor;

4',5,7-trihidroxi flavanonă 7-rhamnoglucozid (Jagetia și Reddy, 2002<sup>1844</sup>):

flavanonă care se găsește în grepfrut (Swiader și Zarawska, 1996<sup>1845</sup>), struguri (Jagetia și Reddy, 2002) și în alte citrice (Swiader și Zarawska, 1996);

este responsabilă pentru gustul acru al fructelor (Kim et al., 1998<sup>1846</sup>);

are efect antidiabetic (Pari si Suman, 2010<sup>1847</sup>);

flavonoid naringenin: role of PPARalpha, PPARgamma and LXRalpha, PLoS One 2010; 5: e12399 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1838 Owira, P.M., Ojewole, J.A. (2010), The grapefruit: an old wine in a new glass? Metabolic and cardiovascular perspectives, Cardiovasc J Afr, 21: 280-285 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Shidfar, F., Arjoman, G.-N. (2014), Chapter 24. Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes: tomato and diabetes, 301-313 in Glucose intake and utilization in prediabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B. (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1840</sup> Consumul alimentelor cu index glicemic scăzut previne apariția diabetului zaharat de tip 2 în cazul pacienților cu sindrom metabolic (Marian și Zorilă, 2013, 108).

<sup>1841</sup> Grepfrutul devine alcalin în urma procesului de digestie datorită conținutului de potasiu și sodiu și nu determină o creștere semnificativă a nivelului glicemiei. Consumul de suc de grepfrut diluat cu apă echilibrează pH-ul organismului (Young şi Redford Young, 2012, 122). În cazul persoanelor sănătoase care nu urmează un tratament medicamentos, consumul unei

jumătăți de grepfrut înaintea mesei timp de 4 luni îmbunătățește rezistența la insulină și stimulează pierderea în greutate (Mencinicopschi et al., 2012, 642).

<sup>1843</sup> Gorinstein, S., Caspi, A., Libman, I., Lerner, H.T., Huang, D., Leontowicz, H., Leontowicz, M., Tashma, Z., Katrich, E., Feng, S., Trakhtenberg, S. (2006), Red grapefruit positively influences serum triglyceride level in patients suffering from coronary atherosclerosis: studies in vitro and in humans, J Agric Food Chem, 54: 1887-1892.

<sup>1844</sup> Jagetia, G.C., Reddy, T.K. (2002), The grapefruit flavonone naringin protects against the radiation-induced genomic instability in the mice bone marrow: a micronucleus study, Mut

Res., 19: 37-48 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Swiader, K.E., Zarawska, E. (1996), Flavonoids of quantitative and qualitative characterization of rare Artemisia species and their antifungal properties, J. Lab. Clin. Med., Fitoterapia, 67, 77-78 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1846 Kim, D.H., Jung, E.A., Song, I.S., Han, J.A., Kim, T.H., Han, M.J. (1998), Intestinal bacterial metabolism of flavonoids and its relation to some biological activities, Arch Pharmacol Res, 21: 17-23.

- stimulează activitatea glucokinazei hepatice, diminuează gluconeogeneza hepatică prin inhibarea activității glucoză-6-fosfatazei și a fosfoenolpiruvat carboxikinazei (PEPCK) și îmbunătățește controlul glicemic (Jung et al., 2004; Jung et al., 2006):
- are proprietăți antioxidante, de chelare a metalelor și de neutralizare a radicalilor liberi (Chen et al., 1990<sup>1848</sup>);

protejează împotriva peroxidării lipidelor (Maridonneau-Parini et al., 1986<sup>1849</sup>);

- reduce nivelul colesterolului (Jeon et al., 2001<sup>1850</sup>);

este un agent antiaterogen (Lee et al., 2001<sup>1851</sup>).

Gutuia (Cydonia oblonga)

Gutuia este bogată în pectină, o fibră solubilă care se transformă în gel și diminuează absorbția zahărului de la nivelul tubului digestiv (Bilic, 2011). Aceasta are un conținut glucidic cupris între 10-15% [Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).

Jambolana (Eugenia jambolana)

Jambolana este utilizată în medicina ayurvedică și are proprietăți antidiabetice (Acherekar et al., 1991<sup>1853</sup>), hipoglicemiante (Berdonces, 2010).

Kiwi (Actinidia deliciosa)

Kiwi conține 10-11% glucide 1854 (Dumitrescu, 2010).

<sup>1849</sup> Maridonneau-Parini, I., Braquet, P., Garay, R.P. (1986), Heterogeneous effect of flavonoids on K+ loss and lipid peroxidation induced by oxygen-free radicals in human red cells, Pharmacol. Res. Commun., 18, 61–72.

<sup>1850</sup> Jeon, S.M., Bok, S.H., Jang, M.K., Lee, M.K., Nam, K.T., Park, Y.B., Rhee, S.J., Choi, M.S. (2001), Antioxidative activity of naringin and lovastatin in high cholesterol-fed rabbits, Life Sci., 69, 2855–2866.

Lee, M.K., Jeong, T.S., Choi, M.S., Hyun, B.H., Oh, G.T., Kim, J.R., Han, J.I., Bok, S.H. (2001), Anti-atherogenic effect of citrus flavonoids, naringin and naringenin, associated with hepatic CAT and aortic VCAM-1 and MCP-1 in high cholesterol-fed rabbits, Biochem. Biophys. Res. Commun., 284, 681–688.

Outuile au un conținut glucidic variabil 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 14% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 52)

(Dumitrescu, 2010, 94), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 52).

1853 Acherekar, S., Kaklij, G.S., Kelkar, S.M. (1991), Hypoglycemic activity of Eugenia jambolana and Ficus benghalensis: mechanism of action, In vivo, 5:143-147.

<sup>1854</sup> Kiwi conține, în medie, 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 89), 11% glucide (Dumitrescu, 2010, 93).

<sup>&</sup>lt;sup>1847</sup> Pari, L., Suman, S. (2010), Antihyperglycemic and antilipidperoxidative effect of flavonoid naringin in streptozotocin-nictonamide induced diabetic rats, Int J Biol Med Res., 1: 206–210. <sup>1848</sup> Chen, Y.T., Zheng, R.L., Jia, Z.J., Ju, Y. (1990), Flavonoids as superoxide scavengers and antioxidants, Free Rad. Biol. Med., 9, 19–21.

# Lămâia (Citrus limon)

Lămâia este permisă (Bojor și Popescu, 2009; Badea, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013), putând fi consumată fără restricții de către pacienții cu diabet zaharat (Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Badea, 2011; Young și Redford Young, 2012), ca atare 1855 sau sub formă de suc 1856 (Badea, 2011). Lămâia conține: 5-8% glucide 1857 (Mincu si Boboia 1975. Bornet 1 Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), vitamina C (acid ascorbic) (Dufour și Garnier, 2012), flavonoide de tipul hesperidinei, auercitrinei şi naringinei (Nijveldt et al., 2001<sup>1858</sup>; Dufour şi Garnier, 2012). Lămâia prezintă actiune antioxidantă, antiinflamatoare (Chun et al., 2008 1859; Dhanavade et al., 2011 1860; Rozza et al., 2011 1861) și alcalinizantă (Young și Redford Young, 2012).

# Litchi (Litchi chinensis)

Fructele de litchi conțin oligonol care reglează rezistența la insulină și prezintă activitate antioxidantă (Noh et al., 2010<sup>1862</sup>; Noh et al., 2011<sup>1863</sup>).

1855 Cura cu lămâi presupune consumul unei lămâi pe zi, crescând cantitatea progresiv, cu câte una, până în a zecea zi când se vor consuma zece lămâi. Din a zecea zi, cantitatea se va diminua progresiv până se va ajunge consumul unei singure lămâi pe zi (Badea, 2011, 93)

1856 Consumul de suc de lămâie diluat cu apă echilibrează pH-ul organismului (Young și Redford Young, 2012, 122).

1857 Există opinii diferite referitoare la conținutul glucidic al lămâii: sub 5% glucide (Badea, 2011, 55), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 8% glucide (Dumitrescu, 2010, 93).

<sup>1858</sup> Nijveldt, R.N.V., Hoorn, D.E.C.V., Boelens, P.G., Norren, K.V., Leeuwen, P.A.V. (2001), Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications, Am J ClinNutr., 74: 418-25.

<sup>1859</sup> Chun, O.K., Chung, S.J., Claycombe, K.J., Song, W.O. (2008), Serum C-reactive protein concentrations are inversely associated with dietary flavonoid intake in U.S. Adults, J. Nutr., 138: 753-760.

<sup>1860</sup> Dhanavade, M.J., Jalkute, C.B., Ghosh, J.S., Sonawane, K.S. (2011), Study antimicrobial activity of lemon (Citrus lemon L.) peel extract, Brit J Pharm Toxicol., 2(3): 119-122.

<sup>1861</sup> Rozza, A.L.R., Moraes, M.T., Kushima, H., Tanimoto, A., Marques, M.M., Bauab, M.T., Hiruma-Limab, A.C., Pellizzon, H.C. (2011), Gastroprotective mechanisms of Citrus lemon (Rutaceae) essential oil and its majority compounds limonene and \beta-pinene: Involvement of heat-shock protein-70, vasoactive intestinal peptide, glutathione, sulfhydryl compounds, nitric oxide and prostaglandin E2, Chem-BiolInterac., 189: 82-89.

Noh, J.S., Kim, H.Y., Park, C.H., Fujii, H., Yokozawa, T. (2010), Hypolipidaemic and antioxidative effects of oligonol, a lowmolecular-weight polyphenol derived from lychee fruit, on renal damage in type 2 diabetic mice, British Journal of Nutrition, 104, 8, 1120-1128.

Noh, J.S., Park, C.H., Yokozawa, T. (2011), Treatment with oligonol, a low-molecular polyphenol derived fromlychee fruit, attenuates diabetes-induced hepatic damage through regulation of oxidative stress and lipid metabolism, British Journal of Nutrition, 106, 7, 1013-1022.

Semințele de litchi au acțiune antidiabetică, acționând prin reducerea rezistenței la insulină<sup>1864</sup> (Guo *et al.*, 2004<sup>1865</sup>). Potrivit unui studiu, extractul apos de litchi are potențial antidiabetic, îmbunătățește profilul metabolic al animalelor de laborator prin diminuarea greutății corporale, glicemiei, insulinei à *jeun*, colesterolului total, trigliceridelor, acizilor grași liberi, leptinei și a rezistenței la insulină (Guo *et al.*, 2004).

Leptină [1<sup>1866</sup>, 2<sup>1867</sup>, 7<sup>1868</sup>, 8<sup>1869</sup>]:

- abreviere: OB [1];
- hormon proteic [8] responsabil de senzația de sațietate [7];
- este format din 167 de aminoacizi la om [8];
- este produs în celulele țesutului adipos [2, 8] și exprimat exclusiv în țesutul adipos alb [1];
- reglează masa țesutului adipos [1, 2, 8], posibil prin reglarea apetitului și a consumului energetic [1];
- are rol de semnal între țesutul adipos și ariile creierului care controlează metabolismul energetic, influențând greutatea corpului [2];
- acționează pe receptorii leptinici din hipotalamus și inhibă expresia neuropeptidului Y [8];
- stimulează sinteza hormonului melanocitostimulent care reprezintă un inhibitor al apetitului [8];
- reglează funcția gonadică [7];
- sinteza acesteia este comandată de o genă a cărei expresie este inhibată de un factor de transcripție PPAR gamma (peroxysome proliferative activated receptor gamma) [7];
- deficiența de leptină sau a receptorilor acesteia duce la obezitate severă [8];
- mutațiile în gena *ob* care codează leptina sunt responsabile pentru unele cazuri de obezitate [2].

# Mandarinele (Citrus reticulata)

Mandarinele sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Chiriac, 2013), în cantitate limitată (Badea, 2011). Acestea conțin între 5-11% glucide<sup>1870</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). Uleiul esențial de mandarine prezintă activitatea hipoglicemiantă datorită

<sup>1864</sup> Extractul de semințe de litchi reduce rezistența la insulină (Guo et al., 2004).

<sup>&</sup>lt;sup>1865</sup> Guo, J., Li, L., Pan, J. et al. (2004), Pharmacological mechanism of Semen Litchi on antagonizing insulin resistance in rats with type 2 diabetes, Zhong Yao Cai, 27, 6, 435–438 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1866</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 197.

<sup>1867</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 455.

<sup>&</sup>lt;sup>1868</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 670. <sup>1869</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 319.

<sup>&</sup>lt;sup>1870</sup> Conținutul glucidic al mandarinelor variază: 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70), 10% glucide (Pașcanu, 2005, 49; Badea, 2011, 55), 11% glucide (Dumitrescu, 2010, 93).

conținutului de flavonoide, steroli, D-limonen și linalool (Kangralkar et al.,  $2010^{1871}$ ).

Mango (Mangifera indica)

Mango are în compoziție carotenoide, quercetină, kampferol, acid galic, acid cafeic, catechine, taninuri, mangiferin (Masibo și He, 2009<sup>1872</sup>; Li et al.. 2010a<sup>1873</sup>; Lucas et al., 2011<sup>1874</sup>). Acesta inhibă activitatea α-amilazei, reduce nivelul glicemiei postprandiale și peroxidarea lipidelor, stimulează sinteza de glicogen, reglează profilul lipidic, protejează împotriva nefropatiei diabetice (Masibo și He, 2009; Li et al., 2010a; Lucas et al., 2011).

Merele (Malus domestica)

Merele sunt recomandate (Bojor și Popescu, 2009; Badea, 2011; Barnard, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013), permise în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011), în funcție de conținutul glucidic care variază între 10-15% 1875 (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013). Acestea conțin fibre alimentare solubile 1876 (Boyer şi Liu, 2004<sup>1877</sup>; Setorki et al., 2009<sup>1878</sup>; Hyson, 2011<sup>1879</sup>; Chai et al.,

<sup>1871</sup> Kangralkar, V.A., Gavimath, C.C., Jadhav, N.A., Burli S.C. (2010), Potential hypoglycemic effect of essential oil of Citrus reticulate in wistar rats, International Journal of Pharmaceutical Applications, 1, 1, 6-9.

Masibo, M., He, Q. (2009), Mango Bioactive Compounds and Related Nutraceutical Properties: A Review, Food Rev, 25: 346-370 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

<sup>1873</sup> Li, X., Cui, X., Sun, X., Li, X., Zhu, Q., Li, W. (2010a), Mangiferin prevents diabetic nephropathy progression in streptozotocininduced diabetic rats, Phytother Res, 24: 893-899 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1874 Lucas, E.A., Li, W., Peterson, S.K., Brown, A., Kuvibidila, S., Perkins-Veazie, P., Clarke, S.L., Smith, B.J. (2011), Mango modulates body fat and plasma glucose and lipids in mice fed a highfat diet, Br J Nutr, 106: 1495-1505 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

1875 Conținutul de glucide al mărului este variabil: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 15% glucide (Dumitrescu, 2010, 94). Merele crețești sau domnești și cele ionatan conțin 10% (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), respectiv 15% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 702; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 106).

1876 Fibrele solubile reduc absorbția substanțelor nutritive și, implicit, a glucidelor, contribuind la prevenirea hiperglicemiilor postprandiale (Badea, 2011, 53). Merele conțin 2,68% fibre, din

care 0,23-1,14% sunt reprezentate de substanțele pectice (Banu et al., 2010, 77).

Boyer, J., Liu, R.H. (2004), Apple phytochemicals and their health benefits, Nutr J, 3: 5 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

2012<sup>1880</sup>), pectină (Valnet, 1986<sup>1881</sup>; Karam, 2001<sup>1882</sup>; Bojor și Perianu, 2005<sup>1883</sup>; Bilic, 2011; Anton, 2012a<sup>1884</sup>), acid p-cumaric, acid clorogenic, acid galic, quercetină, catechine, epicatechine, procianidine (Boyer și Liu, 2004; Setorki et al., 2009; Hyson, 2011; Chai et al., 2012), floridzină (Boyer și Liu. 2004; Setorki et al., 2009; Hyson, 2011; Chai et al., 2012; Mencinicopschi et al., 2012).

### **Epicatechine:**

fac parte din categoria flavanolilor;

interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b);

protejează celulele beta-pancreatice (Chakravarthy et al., 1982<sup>1885</sup>);

- stimulează secreția de insulină (Chakravarthy et al., 1982; Hii și Howell, 1985);
- atenuează hiperglicemia și producția hepatică de glucoză prin diminuarea activității glucokinazei hepatice (Waltner-Law et al., 2002).

### Procianidine:

prezintă efect hipolipemiant, reduc sinteza apolipoproteinei B, inhibă esterificarea colesterolului, producția intestinală de lipoproteine (Vidal et al., 2005<sup>1886</sup>),

<sup>1878</sup> Setorki, M., Asgary, S., Eidi, A., Rohani, A.H., Esmaeil, N. (2009), Effects of apple juice on risk factors of lipid profile, inflammation and coagulation, endothelial markers and atherosclerotic lesions in high cholesterolemic rabbits, Lipids Health Dis, 8: 39 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1879 Hyson, D.A. (2011), A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health, Adv Nutr, 2: 408-420 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

<sup>1880</sup> Chai, S.C., Hooshmand, S., Saadat, R.L., Payton, M.E., Brummel-Smith, K., Arjmandi, B.H. (2012), Daily apple versus dried plum: impact on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women, J Acad Nutr Diet, 112: 1158-1168 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1881</sup> Valnet, J. (1987), Tratamentul bolilor prin legume, fructe și cereale, Editura Ceres,

București, 182–183 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1882</sup> Karam, J.H. (2001), Diabetul zaharat și hipoglicemia în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 969 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>1883</sup> Bojor, O., Perianu, C., (2005), Pledoarie pentru viață lungă: sănătate prin semințe, legume

și fructe, Ediția a 3-a, Editura Fiat Lux, București, 48.

<sup>1884</sup> Anton, S. (2012a), Ghid terapeutic naturist: rețete de post, Ediția a 5-a, Editura Polirom,

Iași, 170 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Chakravarthy, B.K., Gupta, S., Gode, K.D. (1982), Functional beta cell regeneration in the islets of pancreas in alloxan induced diabetic rats by (-)-epicatechin, Life Sci., 31, 2693-2697 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Vidal, R., Hernandez-Vallejo, S., Pauquai, T., Texier, O., Rousset, M., Chambaz, J. et al. (2005), Apple procyanidins decrease cholesterol esterification and lipoprotein secretion in

Caco-2/TC7 enterocytes, J Lipid Res, 46:258-268.

- activitatea lipazei pancreatice și absorbția trigliceridelor (Sugiyama et al., 2007<sup>1887</sup>);
- protejează celulele vasculare de stresul oxidativ indus de diabetul zaharat prin modularea activității superoxidului, inhibarea producției de radicali liberi și reducerea proliferării celulelor musculare netede (Wang et al., 2010<sup>1888</sup>).

### Floridzină:

- florentin 2'-0-β-D-flucozidă, compus natural care se găsește în coaja mărului (Mencinicopschi et al., 2012):
- face parte din clasa flavonoidelor dihidrocalconice (Mencinicopschi et al., 2012);
- are efect modulator asupra transportului glucozei (Mencinicopschi et al., 2012);
- în asociație cu alți fenoli, inhibă parțial absorbția intestinală a glucozei în porțiunea proximală a tractului digestiv (via transportorului de glucoză dependent de sodiu, SGLT1), diminuând indicele și încărcătura glicemică a alimentelor ingerate (Mencinicopschi et al., 2012).

## Apolipoproteina B [1<sup>1889</sup>]:

- abreviere: apoB [1];
- componenta majoră a chilomicronilor și a lipoproteinelor cu densitate mică și foarte mică [1];
- există în două forme: B-100 și B-48 [1];
- B-48 este de origine intestinală și se formează dintr-un ARNm care are un codon stop intern [1];
- nivele crescute apar în hipercolesterolemia familială [1].

# **Lipază** $[1^{1890}, 2^{1891}, 5^{1892}, 7^{1893}, 8^{1894}]$ :

- termenul provine de la grecescul lipos grăsime; -ază sufix pentru enzime [5,
- sinonim: steapsină [2];
- termen general pentru hidrolazele acilglicerolilor [1];
- enzimă care activează hidroliza unui lipid [7];
- este secretată de către pancreas și glandele intestinului subțire [2, 5, 8];
- catalizează descompunerea lipidelor în glicerol și acizi grași în timpul digestiei [2, 8];

<sup>1887</sup> Sugiyama, H., Akazome, Y., Shoji, T., Yamaguchi, A., Yasue, M., Kanda, T. et al. (2007), Oligomeric procyanidins in apple polyphenol are main active components for inhibition of pancreatic lipase and triglyceride absorption, J Agric Food Chem, 55:4604-4609.

<sup>1888</sup> Wang, L., Zhu, L.H., Jiang, H., Tang, Q.Z., Yan, L., Wang, D. et al. (2010), Grape seed proanthocyanidins attenuate vascular smooth muscle cell proliferation via blocking phosphatidylinositol 3-kinase-dependent signaling pathways, J Cell Physiol, 223:713-726 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 40.

<sup>1890</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 200.

1891 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 465.

Marin, A. (2009), Dictionar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 223.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 683. Martin, E. (2011), Dicționar de biologie, Editura All, București, 323.

în biochimia clinică, termenul este utilizat ca denumire alternativă pentru triacilglicerol lipază [1].

triacilglicerol lipază [1]. **Lipaza pancreatică** [1<sup>1895</sup>, 7<sup>1896</sup>]:

enzimă din subclasa EC 3.1.1.3 [1];

triacil glicerol lipază dependentă de Ca<sup>2+</sup> [1];

- este secretată în intestin de pancreasul exocrin în urma stimulării prin colecistokinină ca răspuns la consumul de alimente [1];

- face parte din compoziția sucului pancreatic [7];

- hidrolizează triacilglicerolii total sau parțial la acizi grași și glicerol [1, 7];

- acțiunea enzimatică a acesteia se manifestă în intestin la interfața ester-apă [1];

este una din principalele proteine secretoare sintetizate de pancreasul exocrin uman [1].

Merele prezintă un indice glicemic redus (35) și un impact moderat asupra glicemiei (Liégeois et al., 2013<sup>1897</sup>), diminuând nivelul acesteia (Karam et al., 2001; Boyer și Liu, 2004; Pașcanu, 2005; Setorki et al., 2009; Hyson, 2011; Chai et al., 2012; Mencinicopschi et al., 2012) și stimulând pierderea în greutate (Mencinicopschi et al., 2012). Anumite soiuri de mere contribuie la stabilizarea glicemiei (Anton, 2012b), de tipul merelor mai puțin acide (Anton, 2012a). Merele îmbunătățesc funcția celulelor beta-pancreatice, diminuează absorbția carbohidraților, reglează profilul lipidic, reduc generarea de radicali liberi și peroxidarea lipidelor, stimulează capacitatea antioxidantă plasmei și previn deteriorarea vasculară (Boyer și Liu, 2004; Setorki et al., 2009; Hyson, 2011; Chai et al., 2012). Se recomandă consumul merelor în cure de lungă durată (Badea, 2011) sub formă de suc de mere acre proaspăt stors (Badea, 2011) sau în combinație cu tomate (Valnet, 1986; Bojor și Perianu, 2005; Anton, 2012b).

# Merișoarele (Vaccinium vitis idaea)

Sucul de merișoare prezintă un conținut ridicat de polifenoli cu rol în diminuarea factorilor de risc cardiovascular la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 și sindrom metabolic (Kar et al., 2009<sup>1899</sup>; Shidfar et al., 2012<sup>1900</sup>).

<sup>1896</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 683.

Este indicat consumul a 100 de ml de suc de mere acre proaspăt stors de 3 ori pe zi înainte de mese (Badea, 2011, 75).

<sup>&</sup>lt;sup>1895</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 200–201.

<sup>&</sup>lt;sup>1897</sup> Liégeois, V., Rémésy, C., Mottay, S. (2013), 100 de alimente pentru o viață sănătoasă, Editura Orizonturi, București, 124–125.

<sup>&</sup>lt;sup>1899</sup> Kar, P., Laight, D., Rooprai, H.K., Shaw, K.M., Cummings, M. (2009), Effects of grape seed extract in Type 2 diabetic subjects at high cardiovascular risk: a double blind randomized placebo controlled trial examining metabolic markers, vascular tone, inflammation, oxidative

# Murele (Rubus fructicosus)

În literatura de specialitate există opinii diferite referitoare la consumul acestora: pot fi consumate fie în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea, 2011), fie fără restricții (Berdonces, 2010). Murele conțin 10-15% glucide<sup>1901</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), acid elagic, acid galic, acid cafeic, acid p-cumaric (Sanjust et al., 2008<sup>1902</sup>; Milivojevic et al., 2011<sup>1903</sup>; Radovanović et al., 2013<sup>1904</sup>), quercetină, miricitină 1905, quercetină-3-D-glucozid, kaempferol, rutin, epicatechine, galat epicatechine, procianidină B1, procianidină B2, hiperozid (Sellappan et al., 2002<sup>1906</sup>; Sanjust et al., 2008; Milivojevic et al., 2011; Radovanović et al., 2013), cianidină-3-O-glucozid, cianidină-3-O-xilozid, cianidină-3-O-dioxaloil-glucozid (Wu şi Prior, 2005<sup>1907</sup>), carotenoide<sup>1908</sup> (Rutz

stress and insulin sensitivity, Diabet Med, 26:526-531 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1900 Shidfar, F., Heydari, I., Hajimiresmaiel, S.J., Hosseini, S., Shidfar, S., Amiri, F. (2012), The effects of cranberry juice on serum glucose, apoB, apoA-I, Lp(a), and Paraoxonase-1 activity in type 2 diabetic male patients, J Res Med Sci, 17:355-360 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

1901 Există opinii diferite în privința conținutului de glucide al murelor: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 10-15% glucide (Paşcanu, 2005, 49), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 14% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 15% glucide (Badea, 2011, 55; Borundel, 2009, 702).

<sup>1902</sup> Sanjust, E., Mocci, G., Zucca, P., Rescigno, A. (2008), Mediterranean shrubs as potential antioxidant sources, Nat. Prod. Res., 22, 689-708 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1903 Milivojevic, J., Maksimovic, V., Nikolic, M., Bogdanovic, J., Maletic, R., Milatovic, D. (2011), Chemical and antioxidant properties of cultivated and wild fragaria and rubus berries, J. Food Quality, 34, 1-9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1904</sup> Radovanović, B.C., Anđelković, A.S.M., Radovanović, A.B., Anđelković, M.Z. (2013), Antioxidant and antimicrobial activity of polyphenol extracts from wild berry fruits grown in southeast Serbia, Trop. J. Pharm. Res., 12, 813-819 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1905 Soiuri sălbatice de mure prezintă un conținut ridicat de miricetină, kaempferol și acid elagic. Speciile sălbatice de mure au un conținut de două ori mai mare de acid elagic, comparativ cu genotipurile cultivate (Sellappan et al., 2002).

1906 Sellappan, S., Akoh, C.C., Krewer, G. (2002), Phenolic compounds and antioxidant capacity of Georgia-grown blueberries and blackberries, J. Agric. Food Chem., 50, 2432-2438.

Wu, X., Prior, R.L. (2005), Systematic identification and characterization of anthocyanins by HPLC-ESI-MS/MS in common foods in the United States: fruits and berries, J. Agric. Food Chem., 53, 2589-2599.

et al., 2012<sup>1909</sup>) precum: luteina, β-criptoxantina, licopenul, zeaxantina, βcarotenul și α-carotenul (Marinova și Ribarova, 2007<sup>1910</sup>).

### Galat catechine:

fac parte din categoria flavanolilor;

inhibă activitatea α-glucozidazei (Ishikawa et al., 2007).

Nectarinele (Persica vulgaris)

Nectarinele conțin 10-14% glucide 1911 (Dumitrescu, 2010).

Papaia (Carica papaya)

Papaia contine 10% glucide (Dumitrescu, 2010), fibre alimentare solubile (Cohen, 2014), flavonoide, alcaloizi, saponine, taninuri care reglează funcția celulelor beta-pancreatice (Sasidharan et al. 20111912). Extractul etanolic de papaia are efect hipoglicemiant în diabetul zaharat indus experimental stimulează sinteza de insulină, regenerează și îmbunătățește funcționarea celulele beta-pancreatice (Sasidharan et al., 2011).

# Pepenele amar (Momordica charantia)

În privinta consumului de pepene amar, este recomandată utilizarea fructului verde, înainte de coacere sub formă de suc proaspăt (55 ml zilnic) sau de extract (Gelabert, 2013). Acesta conține triterpenoide (Tan et al., 2008<sup>1913</sup>), licopen (Cheng şi Fantus, 2005<sup>1914</sup>; Li et al., 2007<sup>1915</sup>; Škrha, 2007<sup>1916</sup>),

1909 Rutz, J.K., Voss, G.B., Zambiazi, R.C. (2012), Influence of the degree of maturation on the bioactive compounds in blackberry (Rubus spp.) cv. Tupy, Food Nutr. Sci., 3, 1453-1460.

<sup>1910</sup> Marinova, D., Ribarova, F. (2007), HPLC determination of carotenoids in Bulgarian berries, J. Food Compos. Anal., 20, 370-374.

1911 Conținutul glucidic al nectarinelor variază: 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 89), 14%

glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

<sup>1912</sup> Sasidharan, S., Sumathi, V., Jegathambigai, N.R., Latha, L.Y. (2011), Antihyperglycaemic effects of ethanol extracts of Carica papaya and Pandanus amaryfollius leaf in streptozotocininduced diabetic mice, Natural Product Research, 25, 20, 1982-1987 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1913</sup> Tan, M.-J., Ye, J.-M., Turner N., Hohnen-Behrens, C., Ke, C.-Q., Tang, C.-P., Chen, T., Weiss, H.-C., Gesing, E.-R., Rowland A., James, D. E., Ye, Y. (2008), Antidiabetic activities of triterpenoids isolated from bitter melon associated with activation of the AMPK pathway,

Chem. Biol., 15, 263-273.

1914 Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213-226 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1908</sup> Continutul de carotenoide din pulpa fructelor de mure (luteină, zeaxantină și β-caroten) este influențat de gradul de maturitate al acestora, diminuându-se pe măsură ce fructele se maturizează (Rutz et al., 2012).

Scanned with OKEN Scanner

momorcharin, momordicin (Singh et al., 2011a<sup>1917</sup>), charantină, polipeptid p (Gelabert, 2013).

Triterpenoide:

compus caracterizat prin activitate antidiabetică (Tan et al., hipoglicemiantă și hipolipemiantă (Ogawa et al., 2005).

Momorcharin si momordicin:

prezintă activitate hipoglicemiantă care se datorează structurii chimice asemănătoare insulinei (Singh et al., 2011a).

### Charantină:

are un efect hipoglicemiant mai puternic decât tolbutamida, un medicament antidiabetic oral (Gelabert, 2013).

### Polipeptid p:

compus cu o structură chimică similară insulinei (Gelabert, 2013);

reduce nivelul glicemiei pacienților cu diabet zaharat de tip 1, administrată sub formă injectabilă (Gelabert, 2013).

Pepenele amar prezintă activități antidiabetice, hipoglicemiante și hipolipemiante (Huang et al., 2008<sup>1918</sup>; Ooi et al., 2010<sup>1919</sup>; Chang et al., 2013<sup>1920</sup>; Jung et al., 2014; Xu et al., 2014<sup>1921</sup>), stimulează producția de insulină, inhibă reabsorbția glucozei la nivelul intestinului, protejează celulele beta-pancreatice, stimulează utilizarea periferică a glucozei, inhibă activitatea

<sup>1915</sup> Li, J., Tian, H.M., Tong, N.W. (2007), Progress in drug therapy for diabetic retinopathy, West China Med. J., 22, 440-442 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1916</sup> Škrha, J. (2007), Diabetes and vascular disease: From pathogenesis to treatment: Are vascular effects of hypoglycemic and hypolipidemic drugs independent of their metabolic effects? Diabetes Metabol. Synd.: Clin. Res. Rev., 1, 61-69 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație). 1917 Singh, J., Cumming, E., Manoharan, G., Kalasz, H., Adeghate, E. (2011a), Medicinal chemistry of the anti-diabetic effects of momordica charantia: active constituents and modes of actions, Open Medicinal Chemistry Journal, 5, 2, 70-77 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

1918 Huang, H.L., Hong, Y.W., Wong, Y.H., Chen, Y.N., Chyuan, J.H., Huang, C.J., Chao, P.M. (2008), Bitter melon (Momordica charantia L.) inhibits adipocyte hypertrophy and down regulates lipogenic gene expression in adipose tissue of diet-induced obese rats, Br. J. Nutr., 99, 230-239 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Ooi, C.P., Yassin, Z., Hamid, T.A. (2010), Momordica charantia for type 2 diabetes

mellitus, Cochrane Database Syst Rev, 2: CD007845.

<sup>1920</sup> Chang, C.L.T., Lin, Y., Bartolome, A.P., Chen, Y.-C. Chiu, S.-C., Yang, W.-C. (2013), Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Volume 2013, Article ID 378657.

<sup>1921</sup> Xu, J., Cao, K., Li, Y., Zou, X., Chen, C., Szeto, I.M.-Y., Dong, Z., Zhao, Y., Shi, Y., Wang, J. (2014), Bitter gourd inhibits the development of obesity-associated fatty liver in C57BL/6 mice fed a high-fat diet, J. Nutr., 144, 475-483 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

enzimelor gluconeogenice (Singh et al., 2011a), îmbunătățește absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Cummings et al., 2004<sup>1922</sup>) și al adipocitelor (Roffey et al., 2007<sup>1923</sup>), modulează controlul glicemic (Pandian. 2013<sup>1924</sup>), reglează metabolismul lipidic (Huang et al., 2008; Xu et al., 2014). reduce greutatea corporală (Xu et al., 2014), inhibă hipertrofia adipocitelor (Huang et al., 2008), actionând similar unui inhibitor al lipogenezei și un stimulator al lipolizei (Nerurkar et al., 2010<sup>1925</sup>). Lipogeneză [1<sup>1926</sup>, 2<sup>1927</sup>, 7<sup>1928</sup>]:

- termenul provine de la grecescul lipos grăsime; gennan a produce [7];
- formarea de grăsimi în organism, la nivelul ficatului și al tesutului adipos [7];
- procesul de sinteză al grăsimilor, în special al acizilor grași superiori din surse nonlipidice [1];

grăsimile sunt sintetizate din glucide [2, 7];

insulina deține un rol important în această tranformare [7].

# Pepenele galben (Cucumis melo)

Pepenele galben este permis fie fără restricții (Borundel, 2009), fie în cantitate moderată pacienților cu diabet zaharat (Badea, 2011). Are un conținut glucidic de 5-8%<sup>1929</sup> (Badea, 2011; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010) și mioinozitol (Anton, 2012b).

# Pepenele verde (Citrullus vulgaris)

Pepenele verde este permis (Duță, 2011; Chiriac, 2013), fie fără restricții (Borundel, 2009), fie în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu,

<sup>&</sup>lt;sup>1922</sup> Cummings, E., Hundal, H.S., Wackerhage, H., Hope, M., Belle, M., Adeghate, E., Singh, J. (2004), Momordica charantia fruit juice stimulates glucose and amino acid uptakes in L6 myotubes, Mol. Cell. Biochem., 261, 99-104.

<sup>1923</sup> Roffey, B.W., Atwal, A.S., Johns, T., Kubow, S. (2007), Water extracts from Momordica charantia increase glucose uptake and adiponectin secretion in 3T3-L1 adipose cells, J. Ethnopharmacol., 112, 77-84.

<sup>&</sup>lt;sup>1924</sup> Pandian, R.S. (2013), Functional foods in managing diabetes, Int J Pharm Bio Sci, Apr; 4(2): (B) 572-579 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1925</sup> Nerurkar, P.V., Lee, Y.K., Nerurkar, V.R. (2010), Momordica charantia (bitter melon) inhibits primary human adipocyte differentiation by modulating adipogenic genes. BMC complement, Altern. Med., 10.

<sup>&</sup>lt;sup>1926</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 201.

<sup>1927</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 466.

<sup>1928</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 684.

<sup>1929</sup> Pepenele galben contine sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702), 5% glucide (Badea, 2011, 55; Dumitrescu, 2010, 89), 8% glucide (Dumitrescu, 2010, 93).

2008; Badea, 2011). Acesta conține 5%-10% glucide 1930 (Mincu și Boboia, 1975; Pascanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), citrulină (Cohen, 2014), carotenoide, în special licopen (Figueroa et al., 2011<sup>1931</sup>; Fatema et al., 2013<sup>1932</sup>; Shidfar şi Arjoman, 2014). Pepenele verde ameliorează rezistența la insulină și funcția endotelială. stimulează biosinteza oxidului nitric, crește nivelul de arginină din plasmă. reduce nivelul tensiunii arteriale și dimensiunea adipocitelor (Martins et al.,  $2007^{1933}$ ; Wu et al.,  $2007^{1934}$ ; Figueroa et al., 2011; Fatema et al., 2013). Citrulină [1<sup>1935</sup>, 2<sup>1936</sup>, 7<sup>1937</sup>]:

N<sup>5</sup>-carbamoil-L-ornitină, α-aminoacid care nu se găseste în compoziția proteinelor [1];

aminoacid [2, 7] format din ornitină în ciclul de ureogeneză [7];

este elaborat în ficat ca produs secundar al transformării amoniacului în uree [1];

formula generală: C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>N<sub>3</sub>O<sub>3</sub> [7];

L-citrulina este un intermediar în ciclul ureei la animale și în ciclul modificat al ureei la plante [1];

în citosol, din citrulină rezultă arginină prin două reacții: condensarea cu aspartat, catalizată de argininosuccinat sintetază și formarea intermediară de acid argininosuccinic care este scindat în fumarat și arginină datorită argininosuccinat liazei [7];

diminuează rezistența la insulină prin stimularea activității genei PGC-1 alfa (Cohen, 2014).

1930 Există opinii diferite în privința conținutului glucidic al pepenelui verde: sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702), 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 106), 6% glucide (Pașcanu, 2005, 48), 7% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80).

Figueroa, A., Sanchez-Gonzalez, M.A., Perkins-Veazie, P.M., Arjmandi, B.H. (2011), Effects of watermelon supplementation on aortic blood pressure and wave reflection in individuals with prehypertension: a pilot study, Am J Hypertens, 24: 40-44 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1932 Fatema, K., Habib, B., Afza, N., Ali, L. (2013), Glycemic, non-esterified fatty acid (NEFA) and insulinemic responses to watermelon and apple in type 2 diabetic subjects, Asia Pac J Clin Nutr, 12 Suppl: S53 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1933 Martins, M.J., Negrão, M.R., Azevedo, I. (2007), Watermelon: the value of higher plasma

arginine concentrations, Nutrition, 23: 517.

<sup>1934</sup> Wu, G., Collins, J.K., Perkins-Veazie, P., Siddiq, M., Dolan, K.D., Kelly, K.A., Heaps, C.L., Meininger, CJ. (2007), Dietary supplementation with watermelon pomace juice enhances arginine availability and ameliorates the metabolic syndrome in Zucker diabetic fatty rats, J Nutr, 137: 2680-2685.

1935 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie

moleculară, Editura Medicală, București, 83.

1936 Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 159. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 365. Perele (Pyrus communis)

Perele sunt recomandate în alimentația pacienților cu diabet zaharat (Barnard, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013). Acestea conțin 10-15% glucide<sup>1938</sup> (Pașcanu, 2005; Dumitrescu, 2010), levuloză (Pașcanu, 2005), pectină (Bilic, 2011), polifenoli, flavonoide, saponine, triterpenoide, steroizi, alcaloizi și taninuri (Ogawa et al., 2005<sup>1939</sup>; Velmurugan și Bhargava, 2013<sup>1940</sup>). Perele au activitate antidiabetică (Velmurugan și Bhargava, 2013), hipoglicemiantă (Pașcanu, 2005; Mencinicopschi et al., 2012; Velmurugan și Bhargava, 2013) <sup>1941</sup> și hipolipemiantă <sup>1942</sup> (Velmurugan și Bhargava, 2013). Extractele de pere pe bază de etanol ar putea fi utile în managementul diabetului zaharat care se asociază cu tulburări ale profilului lipidic, prevenind ateroscleroza și afecțiunile coronariene datorită prezenței mai multor principii antidiabetice bioactive (Velmurugan și Bhargava, 2013).

Perele dulci (Mărcean și Mihăilescu, 2008), zemoase (Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999) și cele bergamote (Borundel, 2009; Badea, 2011) sunt interzise. Acestea din urmă au un conținut glucidic de 15-20%<sup>1943</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013).

Levuloză [1<sup>1944</sup>, 7<sup>1945</sup>]:

- termenul provine de la latinescul *laevus* stâng, *oză* sufix care indică un glucid [7];
- sinonim: fructoză [7];

<sup>&</sup>lt;sup>1938</sup> Conținutul glucidic al perelor variază: 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 15% glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

Ogawa, H., Nakamura, R., Baba, K. (2005), Beneficial effect of laserpitin, a coumarin compound from Angelica keiskei, on lipid metabolism in stroke-prone spontaneously hypertensive rats, Clin Exp Pharmacol Physiol, 32: 1104–09.

Velmurugan, C., Bhargava, A. (2013), Anti-diabetic and hylipidemin activity of Pyrus communis L. in hyperglycemic rats, Asian J Pharm Clin Res, 6, 5, 108–111 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Administrarea orală a extractelor de *Pyrus communis* pe bază de acetat de etil și etanol au redus nivelul de glucoză din sânge (Velmurugan și Bhargava, 2013). Acest lucru se poate explica prin potențarea efectului insulinei, prin creșterea secreției pancreatice de insulină din celulele beta-pancreatice ale insulelor Langerhans sau prin eliberarea acesteia din insulina legată (Velmurugan și Bhargava, 2013).

Perele reduc nivelul colesterolului total, al trigliceridelor, LDL-colesterolului, VLDL-colesterolului și cresc nivelul HDL-colesterolului (Velmurugan și Bhargava, 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>1943</sup> Conținutul glucidic al perelor bergamote variază între 15% glucide (Dumitrescu, 2010, 70) și 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 107).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 199.

<sup>1945</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 674.

Scanned with OKEN Scanner

denumire veche încă folosită pentru D-(-)-fructoză [1].

Piersicile (Prunus persica)

Piersicile sunt permise (Barnard, 2011; Duță, 2011; Anton, 2012b: Chiriac, 2013), în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea, 2011). Acestea au un conținut glucidic care variază între 10-15% glucide 1946 (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013).

Portocalele (Citrus sinensis)

Portocalele sunt permise persoanelor cu diabet zaharat (Barnard, 2011; Chiriac, 2013) în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011). Acestea conțin 5-12% glucide 1947 (Mincu și Boboia, 1975; Marian și Zorilă, 2013), cântărite cu coajă (Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), mioinozitol (Anton, 2012b) și au un indice glicemic scăzut (Marian și Zorilă, antidiabetică, Portocalele prezintă activitate antioxidantă și 2013). antiinflamatoare (Milind și Dev, 2012<sup>1948</sup>).

Prunele (Prunus domestica)

Conținutul glucidic al prunelor este cuprins între 10-20% 1949 (Mincu si Boboia, 1975; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013). În literatura de specialitate există două opinii diferite referitoare la consumul de prune:

sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Badea, 2011), în special prunele bine coapte care trebuie evitate (Badea, 2011);

Marian și Zorilă, 2013, 106), cântărite cu coajă (Dumitrescu, 2010, 70), 10% glucide (Pașcanu, 2005, 49; Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 12% glucide (Dumitrescu, 2010, 94).

1948 Milind, P., Dev, C. (2012), Orange: range of benefits, Int Res J Pharm, 3(7):59-63.

<sup>1946</sup> Există păreri diferite în privința cantității de glucide pe care o conțin piersicile: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 11% glucide (Dumitrescu, 2010, 93), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

1947 Conținutul glucidic al portocalelor variază: 5% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316;

Există opinii diferite referitoare la conținutul glucidic al prunelor: 10% glucide în cazul celor nu prea coapte (Dumitrescu, 2010, 70), 13% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 15% glucide în cazul celor coapte (Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Badea, 2011, 56; Marian și Zorilă, 2013, 107), pentru prunele de toamnă bine coapte (Dumitrescu, 2010, 89; Badea, 2011, 56).

- sunt recomandate (Mencinicopschi et al., 2012); conțin fibre alimentare, sorbitol și compuși fenolici (Mencinicopschi et al., 2012), acizi fenolici (acid clorogenic), flavonoide (antocianine) (Utsunomiya et al., 2005<sup>1951</sup>; Dorota, 2008<sup>1952</sup>; Kristl et al., 2011<sup>1953</sup>); prunele au proprietăti hipoglicemiante, hipolipemiante (Utsunomiya et al., 2005), antioxidante (Mariãa et al., 2002); Utsunomiya et al., 2005; Prakash et al., 2013<sup>1956</sup>), antiinflamatorii (Utsunomiya et al., 2005), cresc nivelul adiponectinei (Utsunomiya et al., 2005); extractul și sucul de prune inhibă oxidarea lipoproteinelor cu densitate scăzută (Qaiser și Naveed, 2011 1957). Sorbitol [ 2<sup>1958</sup>, 6<sup>1959</sup>, 7<sup>1960</sup>]:
  - formula generală: CH2OH(CHOH)4CH2OH [6];
  - polialcool cu sase atomi de carbon [7];
  - alcool polihidroxilic, derivat din glucoză [6];
  - este izomer cu manitolul [6];
  - se formează prin reducerea grupului carbonil al glucozei, prezent ca atare în fructe [7], prin reducerea catalitică a glucozei cu hidrogen [6];
  - are rol energetic, anticetogenic, diuretic și regenerator hepatic [7];
  - în diabetul zaharat se poate depune la nivelul cristalinului [7];
  - are gust foarte dulce [2];
  - este folosit ca îndulcitor în alimentația pacienților cu diabet zaharat [2, 6], la fabricarea vitaminei C, în cosmetică [6], în tulburările metabolismului glucidelor, ca și laxativ [2] și excipient în preparatele farmaceutice și în perfuzii (5, 10 sau
  - se găsește în capsulele semintelor de trandafir și în boabele de scorușe [6].

<sup>&</sup>lt;sup>1950</sup> Compușii fenolici din prune împiedică absorbția rapidă a glucozei, determinând reducerea încărcăturii glicemice (Mencinicopschi et al., 2012, 630).

<sup>1951</sup> Utsunomiya, H., Yamakawa, T., Kamei, J., Kadonosono, K., Tanaka, S. (2005), Antihyperglycemic effects of plum in a rat model of obesity and type 2 diabetes, Wistar fatty rat, Biomed Res, 26: 193-200 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>1952</sup> Dorota, W.T. (2008), Characteristics of plums as a raw material with valuable nutritive and dietary properties - a review, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 58: 401-405.

<sup>1953</sup> Kristl, J., Slekovec, M., Tojnko, S., Unuk, T. (2011), Extractable antioxidants and nonextractable phenolics in the total antioxidant activity of selected plum cultivars (Prunus domestica L.): Evolution during on-tree ripening, Food Chem, 125: 29-34.

<sup>1954</sup> Prunele neutralizează radicalii liberi (Mariäa et al., 2002; Prakash et al., 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>1955</sup> Mariäa, I.G., Francisco, A.T., Betty, H.P., Adel, A.K. (2002), Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California, J Agric Food Chem, 50: 4976-4982.

<sup>1956</sup> Prakash, D., Upadhyay, G., Gupta, C. (2013), Total phenol and antioxidant activity of some fruits and their under-utilized parts, International Food Research Journal, 20: 1717-1724.

<sup>1957</sup> Qaiser, J., Naveed, A. (2011), The pharmacological activities of prunes: the dried plums, Journal of Medicinal Plant Research, 5: 4508-1511.

<sup>&</sup>lt;sup>1958</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 743.

<sup>&</sup>lt;sup>1959</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 445.

<sup>&</sup>lt;sup>1960</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1077.

# Rodia (Punica granatum)

Rodia conține 17% glucide (Dumitrescu, 2010) și numeroși compuși antocianine, taninuri, elagitaninuri, galotaninuri, catechine, bioactivi: galocatechine, acid elagic, acid galic, acid oleanolic, acid ursolic, acid ualic (Basu şi Penugonda, 2009<sup>1961</sup>; Fischer *et al.*, 2011<sup>1962</sup>; Mathew *et al.*, 2012<sup>1963</sup>; Banihani et al., 2013<sup>1964</sup>; Medjakovic şi Jungbauer, 2013<sup>1965</sup>). Aceasta prezintă proprietăți antidiabetice (Betanzos-Cabrera et al., 2011<sup>1966</sup>), hipoglicemiante, ameliorează rezistența la insulină indusă de obezitate, reduce nivelul tensiunii arteriale, al colesterolului și al lipidelor aterogene, crește nivelul HDLcolesterolului, îmbunătățește funcția vasculară, crește capacitatea antioxidantă a plasmei, inhibă peroxidarea lipidelor și progresia aterosclerozei (Aviram și Dornfeld, 2001 1967; Basu şi Penugonda, 2009; Mathew et al., 2012; Banihani et al., 2013; Medjakovic si Jungbauer, 2013).

### Acid oleanolic:

component natural al multor alimente de origine vegetală și plante medicinale (Liu, 2005<sup>1968</sup>; Dzubak et al., 2006<sup>1969</sup>; Wen et al., 2008<sup>1970</sup>);

<sup>1961</sup> Basu, A., Penugonda, K. (2009), Pomegranate juice: a heart-healthy fruit juice, Nutr Rev, 67: 49–56 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1962</sup> Fischer, U.A., Carle, R., Kammerer, D.R. (2011), *Identification and quantification of* phenolic compounds from pomegranate (Punicagranatum L.) peel, mesocarp, aril and differently produced juices by HPLC-DAD-ESI/MSn, Food Chem., 127: 807-821.

Mathew, A.S., Capel-Williams, G.M., Berry, S.E., Hall, W.L. (2012), Acute effects of pomegranate extract on postprandial lipaemia, vascular function and blood pressure, Plant Foods Hum Nutr, 67: 351-357 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>1964</sup> Banihani, S., Swedan, S., Alguraan, Z. (2013), Pomegranate and type 2 diabetes, Nutr Res, 33: 341-348 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1965 Medjakovic, S., Jungbauer, A. (2013), Pomegranate: a fruit that ameliorates metabolic syndrome. Food Funct. 4: 19-39 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

1966 Betanzos-Cabrera, G., Guerrero-Solano, J.A., Martínez-Perez, M.M., Calderon-Ramos, Z.G., Belefant-Miller, H., Cancino-Diaz, J.C. (2011), Pomegranate juice increases levels of paraoxonase1 (PON1) expression and enzymatic activity in streptozotocin-induced diabetic mice fed with a high-fat diet, Food Res. Int., 44: 1381-1385.

Aviram, M., Dornfeld, L. (2001), Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure, Atherosclerosis,

1968 Liu, J. (2005), Oleanolic acid and ursolic acid: research perspectives, Journal of Ethnopharmacology, 100(1-2):92-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Dzubak, P., Hajduch, M., Vydra, D. et al. (2006), Pharmacological activities of natural triterpenoids and their therapeutic implications, Natural Product Reports, 23(3):394-411 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

- triterpen pentaciclic cu efecte benefice în diabetul zaharat și sindromul metabolic (Liu, 2005; Dzubak et al., 2006; Wen et al., 2008);
- este eficient terapeutic fără a induce efecte secundare semnificative (Xu, 1985<sup>1971</sup>; Minich *et al.*, 2007<sup>1972</sup>);
- inhibă activitatea α-amilazei (Dey et al., 2014) și a glicogen fosforilazei (Xu, 1985; Minich et al., 2007);
- efectul său hipoglicemiant este parțial mediat de inhibarea glicogenolizei in vivo (Xu, 1985; Minich et al., 2007).

### Acid ursolic:

- triterpenoid pentaciclic natural prezent în numeroase fructe și plante medicinale cu diverse funcții nutriționale și farmacologice (Ikeda *et al.*, 2008<sup>1973</sup>);
- se găsește în cantitate ridicată în fructele de pădure (cum ar ca merișoarele), în special în coajă (Kondo, 2006<sup>1974</sup>);
- reduce greutatea corporală grăsimea abdominală la animalele de laborator care au avut o alimentație hiperlipidică (Rao *et al.*, 2011<sup>1975</sup>);
- reduce țesutul adipos prin stimularea lipolizei (Li et al., 2010c<sup>1976</sup>) și inhibarea adipogenezei (He et al., 2013<sup>1977</sup>);
- îmbunătățește rezistența la insulină prin reglarea metabolismului glucidic și lipidic (Kazmi et al., 2012<sup>1978</sup>);
- inhibă activitatea α-amilazei (Dey et al., 2014);

Wen, X., Sun, H., Liu, J. et al. (2008), Naturally occurring pentacyclic triterpenes as inhibitors of glycogen phosphorylase: synthesis, structure-activity relationships, and X-ray crystallographic studies, Journal of Medicinal Chemistry, 51(12):3540–3554 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1971</sup> Xu, S.L. (1985), Effects of oleanolic acid on chronic hepatitis: 188 case reports, Symposium on Oleanolic Acid, pp. 23–25 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1972</sup> Minich, D.M., Bland, J.S., Katke, J. et al. (2007), Clinical safety and efficacy of NG440: a novel combination of rho iso-alpha acids from hops, rosemary, and oleanolic acid for inflammatory conditions, Canadian Journal of Physiology and Pharmacology, 85(9):872–883 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1973</sup> Ikeda, Y., Murakami, A., Ohigashi, H. (2008), *Ursolic acid: an anti- and proinflammatory Triterpenoid*, Mol Nutr Food Res, 52: 26–42.

Kondo, M. (2006), Phytochemical studies of extracts from cranberry (Vaccinium macrocarpon) with anti-cancer, anti-fungal and cardioprotective properties [M.S. thesis], University of Massachusetts Dartmouth, Dartmouth, Mass, USA.

<sup>1975</sup> Rao, V.S., de Melo, C.L., Queiroz, M.G., Lemos, T.L., Menezes, D.B. et al. (2011), Ursolic acid, a pentacyclic triterpene from Sambucus australis, prevents abdominal adiposity in mice fed a high-fat diet, J Med Food, 14: 1375–1382.

<sup>1976</sup> Li, Y., Kang, Z., Li, S., Kong, T., Liu, X. et al. (2010c), Ursolic acid stimulates lipolysis in primary-cultured rat adipocytes, Mol Nutr Food Res. 54: 1609–1617.

primary-cultured rat adipocytes, Mol Nutr Food Res, 54: 1609–1617.

1977 He, Y., Li, Y., Zhao, T., Wang, Y., Sun, C. (2013), Ursolic acid inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes through LKB1/AMPK pathway, PLoS One, 8: 70135.

<sup>1978</sup> Kazmi, I., Rahman, M., Afzal, M., Gupta, G., Saleem, S. et al. (2012), Anti-diabetic potential of ursolic acid stearoyl glucoside: a new triterpenic gycosidic ester from Lantana camara, Fitoterapia, 83: 142–146.

are efect antidiabetic (Wu et al., 2014<sup>1979</sup>), hipoglicemiant (Lee et al., 2010<sup>1980</sup>), hipolipemiant, antioxidant (Somova et al., 2003<sup>1981</sup>), hepatoprotector (Wang et al., 2011<sup>1982</sup>).

Sucul de rodie conține o cantitate ridicată de polifenoli<sup>1983</sup> (Kar et al., 2009; Shidfar et al., 2012; Al-Muammar şi Khan, 2012<sup>1984</sup>), taninuri, antocianine, coenzima Q<sub>10</sub> și acid lipoic (Al-Muammar şi Khan, 2012).

Acid lipoic [1<sup>1985</sup>, 2<sup>1986</sup>, 6<sup>1987</sup>, 8<sup>1988</sup>]:

- sinonim: acid tioctic [1];
- compus organic care conţine sulf [2];
- are structura: acid 1,2 ditiolan-3-pentanoic [1];
- o vitamină din grupul vitaminelor B [6, 8];
- poate fi ușor transformat în forma sa redusă, acid dihidrolipoic [2];
- produsul furnizează gruparea lipoil lipoamidei [1];
- reprezintă un factor de creștere la microorganisme [1];
- forma redusă este acidul dihidrolipoic [1];
- component esential al complexelor α-cetoacid dehidrogenazei [1];
- are funcție de coenzimă în metabolismul carbohidraților [2], în decarboxilarea oxidativă a piruvatului [2, 6, 8] și a altor cetoacizi [2];
- surse alimentare: ficat, drojdii [6, 8].

Semințele de rodie reprezintă o sursă de acid linoleic, acid linolenic, acid punicic, acid stearic, acid palmitic și fitosteroli (Al-Muammar și Khan, 2012). Extractul de semințe de rodie prezintă activitate antidiabetică care s-ar

<sup>&</sup>lt;sup>1979</sup> Wu, P., He, P., Zhao, S., Huang, T., Lu, Y., Zhang, K. (2014), Effects of ursolic acid derivatives on Caco-2 cells and their alleviating role in streptozocin-induced type 2 diabetic rats, Molecules, 19: 12559–12576.

<sup>&</sup>lt;sup>1980</sup> Lee, J., Yee, S.T., Kim, J.J., Choi, M.S., Kwon, E.Y. et al. (2010), Ursolic acid ameliorates thymic atrophy and hyperglycemia in streptozotocin-nicotinamide induced diabetic mice, Chem Biol Interact, 188: 635–642.

<sup>&</sup>lt;sup>1981</sup> Somova, L.O., Nadar, A., Rammanan, P., Shode, F.O. (2003), Cardiovascular, antihyperlipidemic and antioxidant effects of oleanolic and ursolic acids in experimental hypertension, Phytomedicine, 10(2–3):115–121.

Wang, X., Ikejima, K., Kon, K., Arai, K., Aoyama, T. et al. (2011), Ursolic acid ameliorates hepatic fibrosis in the rat by specific induction of apoptosis in hepatic stellate cells, J Hepato, 55(2):379-87.

<sup>&</sup>lt;sup>1983</sup> Polifenolii din sucul de rodie reduc factorii de risc cardiovascular în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 și sindrom metabolic (Kar et al., 2009; Shidfar et al., 2012).

Al-Muammar, M.N., Khan, F. (2012), Obesity: the preventive role of the pomegranate (Punica granatum), Nutrition, 28, 6, 595–604 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 12.

<sup>1986</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 8.

Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 12.

<sup>&</sup>lt;sup>1988</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 5.

putea datora acidului ursolic (Das et al., 2001 1989). Sucul și extractul de seminte de rodie au de 2-3 ori capacitatea antioxidantă a vinului roșu sau a ceaiului verde (Jurenka, 2008<sup>1990</sup>). Extractul metanolic de frunze de rodie conține un nivel ridicat de compuși fenolici, flavonoide, antocianine și inhibă activitatea lipoxigenazei (Bekir et al., 20131991).

Lipoxigenază [11992]:

denumire sistematică: linoleat: oxigen 13-oxidoreductază [1];

denumiri alternative: lipoxidază, caroten oxidază, lipoperoxidază [1];

- enzimă care catalizează reacția de oxidare a linoleatului la (9Z,11E)-(13S)-13hidroperoxioctadeca-9,11-dienat, reacție în care fierul are rol de cofactor [1];
- orice dioxigenază care catalizează oxidarea acizilor grași polinesaturați la hidroxiperoxizii corespunzători [1];

se găsesc în plante și ubicuitar la animale [1];

sunt localizate în leucocite, mastocite și trombocite [1];

în trombocite a fost evidențiată 12-lipoxigenaza și în neutrofile 5-lipoxigenaza, 12respectiv în arahidonatului conversia implicate hidroperoxieicosatetraenoat [1].

Roșcovele (Ceratonia siliqua)

Fructul roșcovului se folosește în alimentație sub formă de păstaie proaspătă sau uscată și de făinuri utilizate pentru producția de dulciuri. Semintele de roscov sunt folosite în industria alimentară sub formă de făină ca agent de îngroșare (E410). Roșcovele<sup>1993</sup> conțin galactomanani, polizaharide care favorizează creșterea vâscozității alimentelor în care sunt încorporate, prin formarea unui gel gros, diminuează absorbția nutrienților și prelungesc senzația de sațietate, favorizând controlul greutății 1994 (Gelabert, 2013).

<sup>1996</sup> Jurenka, J. (2008), Therapeutic applications of pomegranate (Punica granatum L.): a review, Alternative Medicine Review, 13, 2, 128-144.

1992 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 203.

1993 Pulpa uscată și semințele din păstaia de roscove sunt cunoscute și sub denumirea de "gumă de carob" (Gelabert, 2013, 49).

1994 Gelabert (2013) recomandă consumul a 500-1500 mg de carob amestecat cu apă cu 30 de minute înaintea mesei.

<sup>1989</sup> Das, A.K., Mandal, S.C., Banerjee, S.K., Sinha, S., Saha, B.P., Pal, M. (2001), Studies on the hypoglycaemic activity of Punica granatum seed in streptozotocin induced diabetic rats, Phytother Res, 15:628-629.

<sup>1991</sup> Bekir, J., Mars, M., Souchard, J.P., Bouajila, J. (2013), Assessment of antioxidant, antiinflammatory, anti-cholinesterase and cytotoxic activities of pomegranate (Punica granatum) leaves, Food and Chemical Toxicology, 55, 470-475.

# O Scanned with OKEN Scanner

### Galactomanani:

- polizaharide care se găsesc în mai multe plante, în special în leguminoase (Reid si Edwards, 1995<sup>1995</sup>);
- hidrocoloizi solubili în apă care formează soluții apoase stabile foarte vâscoase (Neukom, 1989<sup>1996</sup>);
- constituie elemente de rigidizare și de stabilizare a emulsiilor (Srivastava și Kapoor, 2005<sup>1997</sup>; Vieira et al., 2007<sup>1998</sup>).
- ameliorează rezistenta la insulină (Puri et al., 2002);
- nu prezintă toxicitate, fiind utilizați în industria textilă, farmaceutică, biomedicală. cosmetică și industria alimentară (Srivastava și Kapoor, 2005; Vieira et al., 2007):
- în unele cazuri, acestia sunt folosiți în amestecuri binare cu alte polizaharide, cum ar fi: guma xantan, agar și kappa-caragenan pentru a forma geluri cu proprietăți noi (Bresolin et al., 1999<sup>1999</sup>; Vendruscolo et al., 2005<sup>2000</sup>);
- cele mai importante tipuri de galactomanani din industria alimentară și nonalimentară sunt: guma guar (Cyamopsis tetragonolobo), guma tara (Caesalpinia spinosa) și guma de roscove (Dakia et al., 2008<sup>2001</sup>).

# **Smochinele** (Figus carica)

Smochinele sunt interzise pacienților cu diabet zaharat (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Badea, 2011) din cauza conținutului ridicat de glucide (Paşcanu, 2005; Anton, 2012b), cuprins între 20-58%2002 (Paşcanu, 2005; Badea, 2011). Acestea conțin fibre alimentare, pectină, flavonoide, acid galic,

<sup>1996</sup> Neukom, H. (1989), Galactomannans: Properties and applications (Vol. 22), London: Lebensmmitel Wissenschaft und Technologie, 41-45.

1997 Srivastava, M., Kapoor, V.P. (2005), Seed galactomannans: an overview, In Chemistry and Biodiversity, 2, 295-317 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>1998</sup> Vieira, I.G.P.V., Mendes, F.N.P., Gallao, M.I., de Brito, E.S. (2007), NMR study of galactomannans from the seeds of mesquite tree (Prosopis juliflora (Sw) DC), Food Chemistry, 101, 70-73 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

1999 Bresolin, T.M.B., Milas, M., Rinaudo, M., Reicher, F., Ganter, J.L.M.S. (1999), Role of galactomannan composition on the binary gel formation with xanthan, International Journal of Biological Macromolecules, 26, 225-231.

Vendruscolo, C.W., Andreazza, I.F., Ganter, J.L.M.S., Ferrero, C., Bresolin, T.M.B. (2005), Xanthan and galactomannan (from M. scabrella) matrix tablets for oral controlled delivery of theophylline, International Journal of Pharmaceutics, 296, 1-11.

Dakia, P.A., Blecker, C., Roberta, C., Watheleta, B., Paquota, M. (2008), Composition and physicochemical properties of locust bean gum extracted from whole seeds by acid or water dehulling pre-treatment, Food Hydrocolloids, 22, 807-818.

2002 Există opinii diferite referitoare la conținutul glucidic al smochinelor: 20% glucide (Badea, 2011, 56), 58% glucide (Paşcanu, 2005, 49).

Reid, J.S.G., Edwards, M.E. (1995), Galactomannans and other cell wall storage polysaccharides in seeds, In Stephen, A.M. (Ed.), Food polysaccharides and their application, New York: Marcel Dekker Inc, 155-186.

acid clorogenic, catechine, antocianine (Josef și Raj, 2011<sup>2003</sup>; Slatnar *et al.*, 2011<sup>2004</sup>). Smochinele se caracterizează prin activitate antidiabetică (Perez *et al.*, 1996<sup>2005</sup>), hipotensivă, ameliorează sensibilitatea la insulină, normalizează metabolismul lipidelor și al lipoproteinelor (Josef și Raj, 2011; Slatnar *et al.*, 2011).

Strugurii (Vitis vinifera)

Strugurii sunt interziși de către majoritatea autorilor (Mincu și Boboia, 1975; Snowdon și Phillips, 1985; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011; Anton, 2012b) din cauza aportului ridicat de glucide (Pașcanu, 2005) care variază între 10-20%<sup>2006</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013). Studiile recente au evidențiat prezența în compoziția acestora a antocianinelor (Leifert și Abeywardena, 2008<sup>2007</sup>; Vislocky și Fernandez, 2010<sup>2008</sup>; Felice *et al.*, 2012<sup>2009</sup>; Gollücke și Ribeiro, 2012<sup>2010</sup>; Bahadoran *et al.*, 2013; Mirmiran *et al.*, 2014), resveratrolului (Castilla *et al.*, 2006<sup>2011</sup>; Leifert și

<sup>2005</sup> Perez, C., Dominique, E., Ramiro, J.M., Romero, A. Compillo, J.E., Torres, M.D. (1996), A study on the Glycemic balance in streptotocin-diabetic rats treated with an aqueous extract of Ficus carica. leaves, Phytotherapy Res, 10(1):82–3.

<sup>2006</sup> Conținutul glucidic al strugurilor variază: 10-20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316), 18-20% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 20% glucide (Pașcanu, 2005, 49; Borundel, 2009, 704; Dumitrescu, 2010, 89; Badea, 2011, 55; Marian și Zorilă, 2013, 107).

<sup>2007</sup> Leifert, W.R., Abeywardena, M.Y. (2008), *Cardioprotective actions of grape polyphenols*, Nutr Res, 28: 729–737 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2008</sup> Vislocky, L.M., Fernandez, M.L. (2010), *Biomedical effects of grape products*, Nutr Rev, 68: 656–670 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2009</sup> Felice, F., Zambito, Y., Di Acolo, G., D'Onofrio, C., Fausto, C., Balbarini, A., Di Stefano, R. (2012), Red grape skin and seeds polyphenols: Evidence of their protective effects on endothelial progenitor cells and improvement of their intestinal absorption, Eur J Pharm Biopharm, 80: 176–184 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gollücke, A.P., Ribeiro, D.A. (2012), Use of grape polyphenols for promoting human health: a review of patents, Recent Pat Food Nutr Agric, 4: 26–30 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2011</sup> Castilla, P., Echarri, R., Dávalos, A., Cerrato, F., Ortega, H., Teruel, J.L., Lucas, M.F., Gómez-Coronado, D., Ortuño, J., Lasunción, M.A. (2006), Concentrated red grape juice exerts antioxidant, hypolipidemic, and antiinflammatory effects in both hemodialysis patients and

<sup>&</sup>lt;sup>2003</sup> Josef, B., Raj, S. (2011), *Pharmacognostic and phytochemical properties of Ficus carica Linn: An overview*, Int J Pharma Tech Res, 3: 8–12 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Slatnar, A., Klancar, U., Stampar, F., Veberic, R. (2011), Effect of drying of figs (Ficus carica L.) on the contents of sugars, organic acids, and phenolic compounds, J Agric Food Chem, 59: 11696–11702 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Abeywardena, 2008; Vislocky și Fernandez, 2010; Felice et al., 2012; Gollücke si Ribeiro, 2012) sau a proantocianidinelor (Wang et al., 2010).

### Proantocianidine:

fac parte din categoria flavanolilor:

inhibă activitatea α-amilazei (Lee et al., 2007b<sup>2012</sup>) și a α-glucozidazei (Lee et al.,

2007b; Dey et al., 2014);

întârzie absorbția glucozei de la nivelul intestinului, îmbunătățesc funcția celulelor beta-pancreatice și imită efectele insulinei asupra tesuturilor (Duenas et al.,  $2002^{2013}$ );

prezintă efect hipolipemiant asociat cu inhibarea enzimelor cheie care intervin în biosinteza lipidelor și diminuarea absorbției lipidelor intestinale (Bahadoran et al.,

2013);

protejează celulele vasculare de acțiunea stresului oxidativ indus de diabetul zaharat (Wang et al., 2010);

stimulează activitatea superoxidului, inhibă producția de radicali liberi și reduc

proliferarea celulelor musculare netede (Wang et al., 2010).

Strugurii protejează celulele beta-pancreatice (Zunino et al., 2007<sup>2014</sup>), reduc hiperactivitatea și agregarea trombocitelor, incidența afecțiunilor cardiovasculare, leziunile oxidative, nivelul tensiunii arteriale și stimulează producția de oxid nitric (Castilla et al., 2006; Leifert și Abeywardena, 2008; Vislocky și Fernandez, 2010; Felice et al., 2012; Gollücke și Ribeiro, 2012).

Semințele de struguri îmbunătățesc absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Pinent et al., 2004<sup>2015</sup>; Montagut et al., 2010<sup>2016</sup>) și al adipocitelor (Pinent et al., 2004), stimulează activitatea glucokinazei hepatice

healthy subjects, Am J Clin Nutr, 84: 252-262 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

<sup>2012</sup> Lee, Y.A., Cho, E.J., Tanaka, T., Yokozawa, T. (2007b), Inhibitory activities of proanthocyanidins from persimmon against oxidative stress and digestive enzymes related to diabetes, J. Nutr. Sci. Vitaminol. (Tokyo), 53, 287-292 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2013</sup> Duenas, M., Estrella I., Hernandez, T. (2002), Occurrence of phenolic compounds in the seed coat and the cotyledon of peas (Pisum sativum L.), Eur Food Res Tech, 219, 116-123.

<sup>2014</sup> Zunino, S.J., Storms, D.H., Stephensen, C.B. (2007), Diets rich in polyphenols and vitamin A inhibit the development of type I autoimmune diabetes in nonobese diabetic mice, J. Nutr.,

137, 1216-1221.

Pinent, M., Blay, M., Blade, M.C., Salvado, M.J., Arola, L., Ardevol, A. (2004), Grape seed-derived procyanidins have an antihyperglycemic effect in streptozotocin-induced diabetic rats and insulinomimetic activity in insulin-sensitive cell lines, Endocrinology, 145, 4985-4990 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2016</sup> Montagut, G., Onnockx, S., Vaque, M., Blade, C., Blay, M., Fernandez-Larrea, J., Pujadas, G., Salvado, M.J., Arola, L., Pirson, I., Ardevol, A., Pinent, M. (2010), Oligomers of grapeseed procyanidin extract activate the insulin receptor and key targets of the insulin signaling pathway differently from insulin, J Nutr Biochem, 21(6):476-81.

Scanned with OKEN Scanner

(Zhang et al., 2009<sup>2017</sup>). Polifenolii din semințele de struguri inhibă citotoxicitatea indusă de cantitatea ridicată de glucoză și de stresul oxidativ (Chen et al., 2007<sup>2018</sup>). Extractul de semințe de struguri prezintă un conținut ridicat de polifenoli cu rol în diminuarea factorilor de risc cardiovascular la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 și sindrom metabolic (Kar et al., 2009; Shidfar et al., 2012). Extractul din semintele de struguri bogat în proantocianidine inhibă dezvoltarea retinopatiei și a nefropatiei diabetice. precum și apariția leziunilor neurodegenerative la pacienții cu diabet zaharat (Cui et al., 2008<sup>2019</sup>; Li et al., 2008a<sup>2020</sup>).

Citotoxicitate [7<sup>2021</sup>]:

- termenul provine de la grecescul kytos celulă; toxicon otravă pentru vârful săgeților, toxon - săgeată [7];
- putere distructivă exercitată asupra celulelor [7];

distructia celulelor poate fi cauzată de:

• complement, în prezența anticorpilor anticelulă [7];

- după activare, fracțiunea  $\hat{C}_5$  a complementului antrenează fracțiunile următoare și atacă membranele celulare [7];

- se mai numeste citotoxicitate mediată umoral [7];

- limfocitele K și anumite macrofage, care, în absența complementului, pot provoca direct distrucția celulară [7];
  - acesta este citotoxicitatea mediată celular determinată de prezența anticorpilor citodependenți la nivelul suprafețelor celulelor țintă [7];
  - fenomenul se mai denumeste și prin abreviere ADCC (Antibody Dependent Cell-mediated Cytotocicity) [7].

Sucul de struguri prezintă un conținut ridicat de polifenoli care diminuează factorii de risc cardiovascular la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 si sindrom metabolic (Kar et al., 2009; Shidfar et al., 2012).

# **Vișinele** (Prunus cerasus)

Vișinele sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Duță, 2011; Chiriac, 2013), în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea,

<sup>2018</sup> Chen, W.P., Chi, T.C., Chuang, L.M., Su, M.J. (2007), Resveratrol enhances insulin secretion by blocking K(ATP) and K(V) channels of beta cells, Eur J Pharmacol, 568:269-77.

<sup>2019</sup> Cui, X.P., Li, B.Y., Gao, H.Q., Wei, N., Wang, W.L., Lu, M. (2008), Effects of grape seed proanthocyanidin extracts on peripheral nerves in streptozocin-induced diabetic rats, J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo), 54:321-328.

<sup>&</sup>lt;sup>2017</sup> Zhang, H.J., Ji, B.P., Chen, G., Zhou, F., Luo, Y.C., Yu, H.Q., Gao, F.Y., Zhang, Z.P., Li, H.Y. (2009), A combination of grape seed-derived procyanidins and gypenosides alleviates insulin resistance in mice and HepG2 cells, J. Food Sci., 74, H1-H7.

<sup>&</sup>lt;sup>2020</sup> Li, B.Y., Cheng, M., Gao, H.Q., Ma, Y.B., Xu, L., Li, X.H. et al. (2008a), Back-regulation of six oxidative stress proteins with grape seed proanthocyanidin extracts in rat diabetic nephropathy, J Cell Biochem, 104:668-679. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 365.

2011) datorită conținutului glucidic de 10-15%<sup>2022</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pascanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013).

### Zmeura (Rubus idaeus)

Zmeura este permisă cântărită (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea, 2011), fiind recomandată în special în diabetul zaharat însoțit de acidoză<sup>2023</sup> (Badea, 2011). Aceasta are un continut de 10-15% glucide<sup>2024</sup> (Mincu si Boboia, 1975; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013) și inhibă activitatea αamilazei și a α-glucozidazei (McDougall et al., 2005; da Silva Pinto et al., 2008).

### 7.1.1. Sucurile de fructe în diabetul zaharat

În literatura de specialitate există mai multe opinii referitoare la consumul sucurilor de fructe în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt indicate în vederea suplimentării zilnice a alimentației (Chiriac, 2013); sucurile naturale de fructe se caracterizează printr-o absorbție rapidă (Perciun, 2012) și un conținut ridicat de vitamine, minerale (Duță, 2011; Chiriac, 2013), fermenți și acizi organici (Chiriac, 2013);
- sunt permise în cantitate limitată (Borundel, 2009; Mallette, 2009; Badea, 2011) si doar ocazional (Mallette, 2009); se recomandă asocierea sucului natural de fructe cu alte alimente (Gelabert, 2013), consumul sucurilor de fructe neîndulcite, diluate cu apă (Franke și Hauner, 2010); se preferă consumul fructelor ca atare în locul sucului (Badea, 2011; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012), știut fiind faptul că, prin stoarcere fibrele alimentare sunt îndepărtate (Duță, 2011).
- sunt interzise (Mărcean și Mihăilescu, 2008) din cauza conținutului ridicat de glucide (Borundel, 2009; Mallette, 2009); sucurile de fructe au

Zmeura este indicată în diabetul zaharat însoțit de acidoză datorită conținutului ridicat de fructoză și radicali bazici, consumată sub formă de infuzie (o lingură de fructe la o cană cu apă) din care se vor consuma 2 căni zilnic (Badea, 2011, 119).

<sup>2024</sup> Conținutul glucidic al zmeurei este variabil: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), 12% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

<sup>&</sup>lt;sup>2022</sup> Există diverse păreri în ceea ce privește conținutul glucidic al vișinelor: 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Dumitrescu, 2010, 70; Marian și Zorilă, 2013, 106), aproximativ 10% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80), 10-15% glucide (Pașcanu, 2005, 49), 14% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 15% glucide (Borundel, 2009, 702; Badea, 2011, 55).

Zmeura este indicată în dicheral adaptată

Scanned with OKEN Scanner

un indice si o încărcătură glicemică mai mari în raport cu fructele din care provin, stimulând suplimentar pancreasul endocrin (Mencinicopschi, 2010); sucurile de fructe au un aport caloric ridicat, determină creșterea nivelului glicemiei similar celorlalte zaharuri (ADA, 2007), cresc incidența diabetului zaharat<sup>2025</sup> (Balch, 2014; Cohen, 2014) cu aproximativ 24% (Mencinicopschi, 2010); în cazul sucurilor de fructe din comert, o mare parte din fibrele alimentare se pierd în urma procesării (Grant Tougas, 2006; Mencinicopschi, 2010; Duță, 2011), vitaminele și enzimele sunt inactivate, adăugându-se antioxidanți, conservanti zaharuri, îndulcitori chimici etc. (Mencinicopschi, 2010).

Sucul de lămâie este indicat (Anton, 2012b) datorită actiunii hipoglicemiante (McQuown, 2005<sup>2026</sup>; Paşcanu, 2005; Duţă, 2011; Dufour şi Garnier, 2012). Acesta conține 6% glucide (Paşcanu, 2005) și poate fi consumat sub formă de limonadă<sup>2027</sup> (McQuown, 2005; Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012), în ceaiuri (Duță, 2011) sau la asezonarea mâncărurilor (Popescu-Bălcești, 2002; ADA, 2007; Badea, 2011; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013) în vederea diminuării consumului de sare (Gelabert, 2013) sau a înlocuirii acesteia (ADA, 2007). Se recomandă utilizarea sucului de lămâie la asezonarea mâncărurilor de legume (Badea, 2011), salatelor<sup>2028</sup> (Barnard, 2011; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012), ciorbelor (Duță, 2011), alimentelor bogate în proteine (Badea, 2011) și carbohidrați, de tipul cartofilor, orezului sau pastelor (Dufour și Garnier, 2012).

Mustul trebuie evitat de către persoanele cu diabet zaharat (Perciun, 2012), fiind interzis (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b) din cauza aportului glucidic ridicat (Dumitrescu, 2010).

<sup>2026</sup> McQuown, J.H. (2005), Cum să învingi diabetul: cele mai bune 1001 de sfaturi practice, Editura Polirom, Iași, 104-105 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2028</sup> Asezonarea salatei cu suc de lămâie are proprietatea de a reduce indicele glicemic global al unei mese (Dufour și Garnier, 2012, 45).

<sup>&</sup>lt;sup>2025</sup> Potrivit unui studiu din 2008 publicat în revista *Diabetes Care*, o singură porție de suc de fructe pe zi crește incidența apariției diabetului zaharat de tip 2 în cazul femeilor (Cohen, 2014, 497). Conform unui studiu publicat în Journal of the American Medical Association, femeile care consumă zilnic mai mult de un pahar de suc de fructe îndulcit cu zahăr sunt de două ori mai expuse riscului de a dezvolta diabet zaharat decât cele care nu consumă acest tip de băuturi. Creșterea riscului de diabet zaharat a fost atribuită prezenței unei cantități ridicate de zaharuri care se absorb rapid și care determină o creștere rapidă a nivelului glicemiei (Balch, 2014, 414).

<sup>&</sup>lt;sup>2027</sup> Limonada se va prepara din sucul obținut în urma stoarcerii unei jumătăți de lămâie și apă (Dufour și Garnier, 2012, 27) și are cu rol în echilibrarea pH-ului organismului (Young și Redford Young, 2012, 122).

# 7.2. Fructele uscate în dieta pacientului cu diabet zaharat

În alimentația pacienților cu diabet zaharat, consumul de fructe uscate este interzis (Mincu și Boboia, 1975; Snowdon și Phillips, 1985; Mărcean si Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Perciun, 2012), acestea fiind permise în cantitate redusă (Grant Tougas, 2006; Berdonces, 2010; Anton, 2012b) din cauza aportului ridicat de glucide (Grant Tougas, 2006; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b).

# Caisele deshidratate (Prunus armeniaca)

Caisele deshidratate sunt permise în cantitate redusă (Anton, 2012b) din cauza conținutului glucidic ridicat: 68% (Pașcanu, 2005).

Curmalele (Phoenix dactylifera)

Curmalele sunt interzise de către majoritatea autorilor (Mincu și Boboia, 1975; Snowdon și Phillips, 1985; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Paşcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), fiind permise doar în cantitate redusă (Anton, 2012b) din cauza aportului ridicat de glucide (Pascanu, 2005; Dumitrescu, 2010). Acestea conțin 20% glucide (Badea, 2011), fibre alimentare, acid cinamic (Al-Farsi și Lee, 2008<sup>2029</sup>; Saafi et al., 2011<sup>2030</sup>; Zangiabadi et al., 2011<sup>2031</sup>; Vayalil, 2012<sup>2032</sup>), flavonoide (Michael et al., 2011<sup>2033</sup>) 2013<sup>2033</sup>; Rahmani *et al.*, 2014<sup>2034</sup>), saponine (Rahmani *et al.*, 2014).

<sup>2029</sup> Al-Farsi, M.A., Lee, C.Y. (2008), Nutritional and functional properties of dates: a review, Crit Rev Food Sci Nutr, 48: 877-887 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2030</sup> Saafi, E.B., Louedi, M., Elfeki, A., Zakhama, A., Najjar, M.F., Hammami, M., Achour, L. (2011), Protective effect of date palm fruit extract (Phoenix dactylifera L.) on dimethoate induced-oxidative stress in rat liver, Exp Toxicol Pathol, 63: 433-441 (toate referirile din acest

capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2031</sup> Zangiabadi, N., Asadi-Shekaari, M., Sheibani, V., Jafari, M., Shabani, M., Asadi, A.R., Tajadini, H., Jarahi, M. (2011), Date fruit extract is a neuroprotective agent in diabetic peripheral neuropathy in streptozotocin-induced diabetic rats: a multimodal analysis, Oxid Med Cell Longev, 2011: 976948 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

<sup>2032</sup> Vayalil, P.K. (2012), Date fruits (Phoenix dactylifera Linn): an emerging medicinal food, Crit Rev Food Sci Nutr, 52: 249-271 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

2033 Michael, H.N., Salib, J.Y., Eskander, E.F. (2013), Bioactivity of diosmetin glycosides of the biochemical profile of isolated from the epicarp of date fruits, Phoenix dactylifera, on the biochemical profile of alloxan diabetic male rats, Phytother Res, 27: 699-704.

<sup>2034</sup> Rahmani, A.H., Aly, S.M., Ali, H., Babiker, A.Y., Srikar, S., Khan, A.A. (2014), Therapeutic effects of date fruits (Phoenix dactylifera) in the prevention of diseases via

Curmalele prezintă acțiune antidiabetică (Rahmani et al., 2014). hipoglicemiantă (Mard et al., 2010<sup>2035</sup>), neutralizează acțiunea radicalilor liberi (Rahmani et al., 2014), stimulează activitatea enzimelor antioxidante, inhibă peroxidarea lipidelor, au activitate hepatoprotectoare, protejează ficatul împotriva leziunilor oxidative și a neuropatiei diabetice (Al-Farsi și Lee, 2008; Saafi et al., 2011; Zangiabadi et al., 2011; Vayalil, 2012) și contribuia la reducerea greutății corporale (Mard et al., 2010).

# Merele deshidratate (Malus domestica)

Merele deshidratate sunt interzise (Badea, 2011) și pot fi consumate doar în cantitate redusă (Anton, 2012b) datorită conținutului ridicat de zaharuri (Anton, 2012b).

# Prunele uscate (Prunus domestica)

Prunele uscate sunt interzise (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010) și trebuie evitate de către acești pacienți (Badea, 2011; Perciun, 2012), fiind permise doar în cantitate redusă (Anton, 2012b). Acestea au un conținut ridicat de glucide (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b) cuprins între 20-71%<sup>2036</sup> (Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Badea, 2011).

# Smochinele (Figus carica)

Smochinele sunt interzise (Snowdon şi Phillips, 1985; Borundel, 2009; Anton, 2012b; Perciun, 2012; Marian și Zorilă, 2013) din cauza conținutului ridicat de glucide (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b).

# **Stafidele** (Vitis vinifera)

Stafidele sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975; Snowdon și Phillips, 1985; Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Paşcanu, 2005; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Perciun, 2012; Marian și Zorilă, 2013), fiind permise doar în cantitate redusă (Anton, 2012b). Acestea au un conținut ridicat de glucide (Paşcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b), cuprins

modulation of anti-inflammatory, anti-oxidant and anti-tumour activity, Int J Clin Exp Med, 7(3):483-491 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Există opinii diferite referitoare la conținutul glucidic al prunelor uscate: 20% glucide

(Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 55), 71% glucide (Paşcanu, 2005, 49).

Mard, S.A., Jalalvand, K., Jafarinejad, M., Balochi, H., Naseri, M.K.G. (2010), Evaluation of the antidiabetic and antilipaemic activities of the hydroalcoholic extract of Phoenix dactylifera palm leaves and its fractions in alloxan-Induced diabetic rats, Malays J Med Sci, 17: 4-13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

între 20-71%<sup>2037</sup> (Paşcanu, 2005; Badea, 2011) și reprezintă o sursă de arginină (Cohen, 2014).

# 7.3. Fructele oleaginoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Fructele oleaginoase conțin acizi grași mononesaturați și polinesaturați<sup>2038</sup> (Ros, 2009<sup>2039</sup>; Kendall *et al.*, 2010a<sup>2040</sup>; Pandian, 2013), arginină (Cohen, 2014), fibre alimentare<sup>2041</sup> (Estruch *et al.*, 2006<sup>2042</sup>; Kris-Etherton *et al.*, 2008<sup>2043</sup>; Ros, 2009; Tapsell *et al.*, 2009<sup>2044</sup>; Kendall *et al.*, 2010a; Ajala și English, 2014<sup>2045</sup>; Cohen, 2014), magneziu<sup>2046</sup> (Cohen, 2014), acid fitic (Mencinicopschi et al., 2012), antioxidanți, compuși bioactivi cu potențial antidiabetic (Pandian, 2013), fitosteroli (Ros, 2009; Kendall et al., 2010a).

Majoritatea studiilor care au investigat beneficiile suplimentării alimentației cu fructe oleaginoase (migdale și nuci) au evidențiat îmbunătățirea sensibilității la insulină și reducerea cu aproximativ 20% a riscului de a

<sup>2038</sup> Acizii grasi mononesaturați și polinesaturați au un efect benefic asupra homeostaziei

glucozei și a insulinei (Pandian, 2013).
<sup>2039</sup> Ros, E. (2009), Nuts and novel biomarkers of cardiovascular disease, Am J Clin Nutr, 89: 1649S-1656S (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2041</sup> Fibrele alimentare diminuează necesarul de insulină, ameliorând rezistența la insulină (Kris-Etherton et al., 2008).

2042 Estruch, R., Martinez-Gonzalez, M.A., Corella, D. et al. (2006), Effects of a Mediterranean diet-style diet on cardiovascular risk factors: a randomized trial, Ann Intern Med, 145:1-11.

<sup>2043</sup> Kris-Etherton, P.M., Hu, F.B., Ros, E., Sabate, J. (2008), The role of tree nuts and peanuts in the prevention of coronary heart disease: multiple potential mechanisms, J Nutr, 138:1746-1751.

<sup>2044</sup> Tapsell, L.C., Batterham, M.J., Teuss, G. et al. (2009), Long term effects of increased dietary polyunsaturated fat from walnuts on metabolic parameters in type 2 diabetes, Eur J Clin Nutr, 63:1008-15 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2045</sup> Ajala, O., English, P. (2014), Chapter 7: Dietary management of pre-diabetes and type 2 diabetes, in Glucose intake and utilization in pre-diabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B., 85-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Deficiența de magneziu ar reprezenta una dintre cauzele apariției diabetului zaharat de tip 2 (Cohen, 2014, 469).

<sup>&</sup>lt;sup>2037</sup> Conținutul glucidic al stafidelor variază între 20% glucide (Badea, 2011, 56), 71% glucide (Pascanu, 2005, 49).

<sup>&</sup>lt;sup>2040</sup> Kendall, C.W., Esfahani, A., Truan, J., Srichaikul, K., Jenkins, D.J. (2010a), Health benefits of nuts in prevention and management of diabetes, Asia Pac J Clin Nutr, 19: 110-116 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

dezvolta diabet zaharat de tip 2 (Jenkins et al., 2008a<sup>2047</sup>; Mattes et al.,  $2008^{2048}$ ; Tapsell *et al.*, 2009; Kochar *et al.*,  $2010^{2049}$ ; Wien *et al.*,  $2010^{2050}$ ). Fructele oleaginoase prezintă potențial hipoglicemiant<sup>2051</sup> (Jenkins et al... 2008b<sup>2052</sup>), contribuie la prevenirea și managementul diabetului zaharat (Ajala si English, 2014), îmbunătățesc controlul glicemic, previn incidența bolilor cardiovasculare la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Mirmiran et al., 2014). reduc markerii de risc cardiovascular (Jiang et al., 2006<sup>2053</sup>; Mantzoros et al., 2006<sup>2054</sup>), au un impact pozitiv asupra funcției endoteliale datorită antioxidantilor, polifenolilor și a conținutului ridicat de L-arginină, un precursor al oxidului nitric (Ros, 2009), reduc nivelul seric al proteinei C reactive, cresc concentrația plasmatică de adiponectină, o citokină proinflamatoare eliberată de țesutul adipos (Jiang et al., 2006; Mantzoros et al., 2006). Acestea au un un impact pozitiv asupra greutății corporale, inducând sațietate datorită fibrelor alimentare (Ajala și English, 2014), atenuează stresul oxidativ postprandial si procesele inflamatorii, normalizează nivelul lipidelor si al lipoproteinelor și îmbunătățesc rezistența la insulină (Jenkins et al., 2008a; Li et al., 2009<sup>2055</sup>). Efectul antioxidant al fructelor oleaginoase se datorează

<sup>2048</sup> Mattes, R.D., Kris-Etherton, P.M., Foster, G.D. (2008), Impact of peanuts and tree nuts on body weight and healthy weight loss in adults, J Nutr, 138:1741S-5S.

Kochar, J., Gaziano, J.M., Diousse, L. (2010), Nut consumption and the risk of type 2 diabetes in the physicians' health study, Eur J Clin Nutr, 64:75-9.

<sup>2050</sup> Wien, M., Belich, D., Raghuwanshi, M., Gould-Forgerite, S., Gomes, J., Monahan-Couch, L., Oda, K. (2010), Almond consumption and cardiovascular risk factors in adults with prediabetes, J Am Coll Nutr, 29(3):189–97.

Înlocuirea unei părți de carbohidrați cu două uncii de fructe oleaginoase zilnic reduce nivelul glicemiei la pacienții cu diabet zaharat (Jenkins et al., 2008).

<sup>2052</sup> Jenkins, D.J.A., Kendall, C.W.C., Banach, M.S., Srichaikul, K., Vidgen, E., Mitchell, S., Parker, T.S., Nishi, B.B., Josse, R.G. (2008b), Nuts as a replacement for carbohydrates in the diabetic diet, Diabetic care, 10: 1-2.

<sup>2053</sup> Jiang, R., Jacobs, D.R., Mayer-Davis, E., Szklo, M., Herrington, D., Jenny, N.S., Kronmal, R., Barr, R.G. (2006), Nut and seed consumption and inflammatory markers in the multi-ethnic study of atherosclerosis, Am J Epidemiol, 163: 222-231 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2054</sup> Mantzoros, C.S., Williams, C.J., Manson, J.E., Meigs, J.B., Hu, F.B. (2006), Adherence to the Mediterranean dietary pattern is positively associated with plasma adiponectin concentrations in diabetic women, Am J Clin Nutr, 84: 328-335 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Li, T.Y., Brennan, A.M., Wedick, N.M., Mantzoros, C., Rifai, N., Hu, F.B. (2009), Regular consumption of nuts is associated with a lower risk of cardiovascular disease in women with type 2 diabetes, J Nutr, 139: 1333-1338.

<sup>&</sup>lt;sup>2047</sup> Jenkins, D.J.A., Hu, F.B., Tapsell, M.C., Josse, A.R., Kendall, C.W.C. (2008a), *Possible* benefits of nuts in type 2 diabetes, J Nutr, 138:1752S-6S (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

conținutului ridicat de a și y tocoferol, acizi fenolici, acid oleic și seleniu, în timp ce efectul antiinflamator este legat de prezența acidului elagic, acidului αlinolenic și a magneziului (Ros, 2009; Kendall et al., 2010a). Componentele bioactive din fructele oleaginoase modulează neurotransmitătorii de reglare ai apetitului și ai metabolismului țesutului adipos, diminuează proliferarea și diferențierea adipocitelor, inhibă lipogeneza (Mattes și Dreher, 2010<sup>2056</sup>; Tev et al., 2011<sup>2057</sup>).

Din punct de vedere cantitativ, este indicat consumul zilnic a 0-3 portii de fructe și semințe oleaginoase pentru un adult cu activitate fizică moderată<sup>2058</sup> (anexa 3) (Gelabert, 2013). În vederea îmbunătățirii digestiei, se recomandă hidratarea acestora înainte de consum (Cohen, 2014).

Alunele (Corylus avellana)

Alunele sunt permise (Anton, 2012b; Chiriac, 2013), în cantitate moderată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010). Acestea conțin grăsimi mononesaturate (Young și Redford Young, 2012), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Marian și Zorilă, 2013), cântărite cu coajă (Dumitrescu, 2010), fibre alimentare (Dufour și Garnier, 2012), magneziu<sup>2059</sup> (Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014) și au un indice glicemic scăzut (15). Se recomandă consumul alunelor nesărate și neprăjite (Young și Redford Young, 2012).

Arahidele (Arachis hypogaea)

Arahidele au în compoziție 15% glucide (Dumitrescu, 2010), fibre alimentare, magneziu (Dufour și Garnier, 2012), acid oleic (Vassiliou et al., 2009<sup>2060</sup>), acid p-cumaric (Mencinicopschi et al., 2012), flavonoide<sup>2061</sup> si

Mattes, R.D., Dreher, M.L. (2010), Nuts and healthy body weight maintenance mechanisms, Asia Pac J Clin Nutr, 19: 137-141.

<sup>&</sup>lt;sup>2057</sup> Tey, S.L., Brown, R., Gray, A., Chisholm, A., Delahunty, C. (2011), Nuts improve diet quality compared to other energy-dense snacks while maintaining body weight, J Nutr Metab, 2011: 357350.

<sup>&</sup>lt;sup>2058</sup> Nu se recomandă depășirea cantitatății de 3-4 porții pe zi de fructe și semințe oleaginoase (Gelabert, 2013, 51).

Persoanele care au o alimentație bogată în alimente care conțin magneziu (cereale integrale, fructe oleaginoase) sunt mai puțin expuse riscului de a dezvolta diabet zaharat (Balch, 2014, 410).

Vassiliou, E.K., Gonzalez, A., Garcia, C., Tadros, J.H., Chakraborty, G., Toney, J.H. (2009), Oleic acid and peanut oil high in oleic acid reverse the inhibitory effect of insulin production of the inflammatory cutokine TNF-á both in vitro a in vivo systems, Lipids in Health and Disease, 8(25): 1-10.

Flavonoidele și fitosterolii din arahide au efect antidiabetic prin diminuarea nivelului glicemiei și a hemoglobinei glicozilate (Rahimi et al., 2011).

fitosteroli (Rahimi et al., 2011<sup>2062</sup>), leucocianidină, stigmasterol (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007), beta-sitosterol (Mencinicopschi et al., 2012), resveratrol (Holthoff et al., 2010; Sun, 2010; Mencinicopschi et al., 2012) şi au un indice glicemic redus (15) (Dufour şi Garnier, 2012). Suplimentarea cu arahide a alimentației poate reduce nivelul sanguin al glucozei şi necesarul de insulină prin creșterea utilizării periferice a acesteia (Rahimi et al., 2011). Consumul de arahide de 5 ori pe săptămână (aproximativ 140 g de arahide săptămânal) reduce riscul de diabet zaharat de tip 2 cu 21% (Griel et al., 2004<sup>2063</sup>).

### Caju (Anacardium occidentale)

Caju are un indice glicemic de 15, un aport ridicat de fibre alimentare și magneziu (Dufour și Garnier, 2012).

### Castanele (Castanea sativa)

Castanele sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Mărcean și Mihăilescu, 2008) datorită conținutului ridicat de glucide (Pașcanu, 2005).

### Măslinele (Olea europaea)

Măslinele sunt recomandate pacienților cu diabet zaharat (Anton, 2012b; Bilic, 2011). Acestea conțin 7% glucide (Pașcanu, 2005), grăsimi mononesaturate și polinesaturate (Bilic, 2011), acid clorogenic, acid cafeic, acid p-hidroxibenzoic, acid protocatechuic, acid vanilic, acid siringic, acid p-cumaric, acid o-cumaric, acid ferulic, acid sinapic, acid benzoic, acid cinamic, acid galic (Mannino *et al.*, 1993<sup>2065</sup>; Fernández *et al.*, 1997<sup>2066</sup>; Ryan și Robards, 1998<sup>2067</sup>), derivați ai acidului hidroxicinamic (verbascozid) (Servili *et* 

<sup>2063</sup> Griel, E., Eissenstat, B., Jutura, V., Gloria, H., Penny, M. (2004), *Improved diet quality with peanut consumption*, Am J College of Nutrition, 23(6): 660–668.

Grăsimile mononesaturate și polinesaturate echilibrează nivelul glicemiei, reduce insulinorezistența și îmbunătățește profilul lipidic (Bilic, 2011, 406).

Mannino, S., Cosio, M.S., Bertuccioli, M. (1993), High performance liquid chromatography of phenolic compounds in virgin olive oil using amperometryc detector, Ital. J. Food Sci., 4, 363–370.

<sup>2066</sup> Fernández, A.G., Díez, M.J.F., Adams, M.R. (1997), Table olives: production and processing; Chapman and Hall, London, UK, 478.

<sup>2067</sup> Ryan, D., Robards, K. (1998), *Phenolic compounds in olives*, Analyst, 123, 31–44 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Rahimi, P., Kabiri, N., Asgery, S., Setorki, M. (2011), Antidiabetic effects of walnut oil on alloxan-induced diabetic rats, Am J Pharmacy and Pharmacol, 5(24): 2655–2661 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

al., 1999<sup>2068</sup>), flavonoli (quercetină-3-rutinozid, luteolină-7-glucozid, luteolină-5-glucozid, apigenină-7-glucozid) (Ryan și Robards, 1998), secoiridoide (oleuropeină) (Servili et al., 1999; Kubo și Matsumoto, 2012<sup>2069</sup>).

Oleuropeină:

- compus fenolic responsabil pentru gustul amar al măslinelor (Shasha si Leibowitz, 1961<sup>2070</sup>);
- se găsește în frunzele, semințele, pulpa și cojile măslinelor necoapte, reprezentând până la 14% din greutatea uscată a acestora (Ghanbari et al., 2012<sup>2071</sup>);

prezintă activitate antioxidantă: inhibă oxidarea LDL-colesterolului (De la Puerta et al., 2001<sup>2072</sup>);

acțiunea antiinflamatorie vizează inhibarea sintezei citokinelor proinflamatorii (Omar, 2010<sup>2073</sup>) si a lipoxigenazei (De la Puerta *et al.*, 1999<sup>2074</sup>);

are proprietăți antitumorale: neutralizează efectul speciilor reactive de oxigen (Owen et al., 2004<sup>2075</sup>), are efect antiproliferativ (Acquaviva et al., 2012<sup>2076</sup>), induce apoptoza (Cárdeno et al., 2013<sup>2077</sup>).

Migdalele (Prunus amygdalus)

Migdalele sunt permise (Chiriac, 2013), în cantități moderate (Dumitrescu, 2010), fiind indicate în diabetul zaharat (Dufour și Garnier,

<sup>2068</sup> Servili, M., Baldioli, M., Selvaggini, R., Macchioni, A., Montedor, G. (1999), Phenolic compounds of olive fruit: one- and two-dimensional nuclear magnetic resonance characterization of nüzhenide and its distribution in the constitutive parts of fruit, J. Agric. Food Chem., 47, 12-18 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2069</sup> Kubo, I., Matsumoto, A. (2012), Molluscicides from olives Olea europaea and their efficient isolation by counter current chromatography, Int. J. Mol. Sci., 13, 3324.

<sup>2070</sup> Shasha, B., Leibowitz, J. (1961), On the oleuropein, the bitter principle of olives, J. Org. Chem., 26, 1948-1954.

<sup>2071</sup> Ghanbari, R. Anwar, F. Alkharfy, K.M. Gilani, A.H. Saari, N. (2012), Valuable nutrients and functional bioactives in different parts of olive (Olea europaea L.) - a review, Int. J. Mol. Sci., 13, 3291-3340.

De la Puerta, R., Martínez Domínguez, M.E., Ruíz-Gutíerrez, V., Flavill, J.A., Hoult, J.R. (2001), Effects of virgin olive oil phenolics on scavenging of reactive nitrogen species and upon nitrergic neurotransmission, Life Sci., 69, 1213-1222.

<sup>2673</sup> Omar, S.H. (2010), Cardioprotective and neuroprotective roles of oleuropein in olive, Saudi Pharm. J., 18, 111-121.

De la Puerta, R., Ruiz Gutierrez, V., Hoult, J.R. (1999), Inhibition of leukocyte 5lipoxygenase by phenolics from virgin olive oil, Biochem. Pharmacol., 57, 445-449.

Owen, R.W., Haubner, R., Würtele, G., Hull, E., Spiegelhalder, B., Bartsch, H. (2004),

Olives and olive oil in cancer prevention, Eur. J. Cancer Prev., 13, 319-326.

<sup>2076</sup> Acquaviva, R., di Giacomo, C., Sorrenti, V., Galvano, F., Santangelo, R., Cardile, V., Gangia, S., D'Orazio, N., Abraham, N.G., Vanella, L. (2012), Antiproliferative effect of oleuropein in prostate cell lines, Int. J. Oncol., 41, 31–38.

<sup>2077</sup> Cárdeno, A., Sánchez-Hidalgo, M., Rosillo, M.A., Alarcón de la Lastra, C. (2013), Oleuropein, a secoiridoid derived from olive tree, inhibits the proliferation of human colorectal cancer cell through down-regulation of HIF-1a, Nutr. Cancer, 65, 147-156.

Os Scanned with OKEN Scanner

2012). Acestea conțin acizi grași mononesaturați și polinesaturați, arginină (USDA, 2004<sup>2078</sup>), fibre alimentare (Dufour și Garnier, 2012), vitamina E (tocoferol), potasiu (USDA, 2004), magneziu (Dufour și Garnier, 2012). compuși fenolici (localizați îndeosebi în coajă): flavonoli (izoramnetină, kaempferol, quercetină, catechine și epicatechine), flavanone (naringenină), antocianine (cianidină și delfinidină), procianidină și acizi fenolici (acid cafeic, acid ferulic, acid p-cumaric și acid vanilic) (Frison-Norrie și Sporns, 2002<sup>2079</sup>), fitosteroli (Phillips et al., 2005<sup>2080</sup>) și au indicele glicemic 15 (Dufour și Garnier, 2012). Migdalele reduc incidența afecțiunilor cardiovasculare la pacienții cu diabet zaharat (Darvish Damavandi et al., 2012<sup>2081</sup>) datorită diminuării răspunsului glicemic și a aportului ridicat de antioxidanți (Jenkins et al., 2006<sup>2082</sup>).

Flavanonă [1<sup>2083</sup>]:

compus cu structura: 2,3-dihidroflavonă [1];

- este unul din derivații 4-oxo ai flavanului și derivatul 2,3-dihidro al flavonei [1];
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006).

#### Cianidină:

face parte din categoria antocianinelor (Pandey și Rizvi, 2009<sup>2084</sup>);

acționează benefic în cazul disfuncției adipocitelor (Tsuda et al., 2006<sup>2085</sup>).

Făina de migdale este recomandată în cazul pacienților cu diabet zaharat datorită conținutului redus de glucide (Cohen, 2014).

<sup>2078</sup> \*\*\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17 (2004). U.S. Department of Agriculture. Research Service, Agricultural http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/index.html, consultat în data de 21.04.2015 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Frison-Norrie, S., Sporns, P., (2002), Identification and quantification of flavonol glycosides in almond seed coats by using MALDI-TOF, MS. J. Agric. Food CHem., 50:2782-

2787.

<sup>2080</sup> Phillips, K.M., Ruggio, D.M., Ashraf-Khorassani, M. (2005), The phytosterol composition of the nuts and seeds which are commonly consumed in the United States, J Agric Food Chem., 53:9436-45.

<sup>2081</sup> Darvish Damavandi, R., Shidfar, F., Rajab, A., Mohammadi, V., Hosseini, S. (2012), The effects of cashew consumption on serum glucose, insulin and lipoprotein in type 2 diabetic patients, Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, 14(4): 325–334.

<sup>2082</sup> Jenkins, D.J., Kendall, C.W., Josse, A.R. (2006), Almonds decrease postprandial glycemia,

insulinemia, and oxidative damage in healthy individuals, J Nutr, 136:2987-2992.

<sup>2083</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 137.

<sup>2084</sup> Pandey, K.B., Rizvi, S.I. (2009), Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease, Oxid Med Cell Longev, 2:270-278 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2085</sup> Tsuda, T., Ueno, Y., Yoshikawa, T., Kojo, H., Osawa, T. (2006), Microarray profiling of gene expression in human adipocytes in response to anthocyanins, Biochem Pharmacol, 71:1184-1197 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Nucile (Juglans regia)

Nucile sunt recomandate (ADA, 2007; Borundel, 2009; Mallette, 2009; Mencinicopschi et al., 2010; Barnard, 2011; Bilic, 2011; Duță, 2011; Anton. 2012b; Dufour şi Garnier, 2012; Young şi Redford Young, 2012; Chiriac. 2013; Gelabert, 2013; Balch, 2014), fiind permise în cantități moderate (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Duță, 2011) și rar persoanelor cu diabet zaharat (Barnard, 2011). Acestea conțin proteine (ADA, 2007; Gelabert, 2013), grăsimi mononesaturate<sup>2086</sup> (Bilic, 2011; Young si Redford Young, 2012) și polinesaturate<sup>2087</sup> (Bilic, 2011; Gelabert, 2013), 4-10% glucide<sup>2088</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Marian și Zorilă, 2013), fibre alimentare (Mallette, 2009; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012), vitamine<sup>2089</sup> (Duță, 2011; Gelabert, 2013), minerale (Gelabert, 2013), zinc (Gelabert, 2013), magneziu (Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013; Balch, 2014), crom (Barnard, 2011), seleniu (Duță, 2011), antioxidanți, fitosteroli (Duță, 2011), mioinozitol (Anton, 2012b) și au indicele glicemic 15 (Dufour și Garnier, 2012). Au efect ușor hipoglicemiant (Duță, 2011) și contribuie la reducerea rezistenței la insulină (Mencinicopschi et al., 2012) și a incidenței diabetului zaharat<sup>2090</sup> (Duță, 2011).

### Nuca de cocos (Cocos nucifera)

Nuca de cocos are în compoziție grăsimi benefice, proteine și minerale care favorizează reducerea nivelului glicemiei (Young și Redford Young, 2012) și arginină (Cohen, 2014). Poate fi consumată sub forma laptelui de cocos, a uleiului de cocos integral sau a fulgilor de cocos neîndulciți (Young și Redford Young, 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>2086</sup> Consumul zilnic al grăsimilor mononesaturate și polinesaturate normalizează nivelul glicemiei, reduce rezistența la insulină și îmbunătățește profilul lipidic (Bilic, 2011, 406).

<sup>2087</sup> Nucile au în compoziție o cantitate semnificativă de acid alfa-linolenic (Barnard, 2011, 52).

Nucile au în compoziție o cantitate semnificativă de acid alfa-linolenic (Barnard, 2011, 52). Există opinii diferite referitoare la conținutul glucidic al nucilor: 4% glucide în cazul nucilor uscate (Pașcanu, 2005, 48), 10% glucide în cazul celor verzi (Pașcanu, 2005, 49), sub 5% glucide (Borundel, 2009, 702), 10% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Marian și Zorilă, 2013, 106), cele cântărite cu tot cu coajă (Dumitrescu, 2010, 70).

Nucile conțin vitamine din grupul B (Gelabert, 2013, 50), vitamina E (tocoferol) (Duță, 2011, 78).

Potrivit unui studiu efectuat de o echipă de cercetători americani din Boston, femeile care au consumat nuci cel puțin o dată pe săptămână, au avut un risc mai scăzut cu 7% de a se îmbolnăvi de diabet zaharat în comparație cu cele care nu au consumat nuci deloc. La femeile care au consumat nuci de 3 ori pe săptămână riscul apariției diabetului s-a diminuat cu aproximativ 16%, iar cele care au consumat nuci de 5 ori pe săptămână, au prezentat un risc mai redus cu aproximativ 28% (Duță, 2011, 78).

## 7.4. Semințele oleaginoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

În privința consumului de semințe oleaginoase în alimentația persoanelor cu diabet zaharat, există două opinii distincte:

- sunt permise (ADA, 2007; Mallette, 2009; Barnard, 2011; Gelabert, 2013; Cohen, 2014); acestea conțin proteine (ADA, 2007; Gelabert, 2013), arginină (Cohen, 2014), vitamine (Gelabert, 2013), acizi grași nesaturați (ADA, 2007) care previn apariția diabetului zaharat de tip 2 (Gelabert, 2013), în special acidul alfa-linolenic (Barnard, 2011), fibre alimentare (Mallette, 2009) cu efect hipoglicemiant (Cohen, 2014), minerale<sup>2091</sup> (Gelabert, 2013; Cohen, 2014). Se recomandă a fi consumate nesărate și neprăjite (Young și Redford Young, 2012);
- trebuie evitate datorită conținutului ridicat de grăsimi, fiind permise doar rar (Barnard, 2011).

### Semințele de dovleac (Cucurbita maxima)

Semințele de dovleac sunt permise în alimentația persoanelor cu diabet zaharat normoponderale și echilibrate metabolic în cantități moderate (Dumitrescu, 2010). Acestea conțin 18% glucide (Dumitrescu, 2010), flavonoide, taninuri, fenoli și saponine (Marles și Farnsworth, 1995<sup>2092</sup>). Semințele de dovleac prezintă acțiune antidiabetică, hipoglicemiantă și hipolipemiantă (Sharma *et al.*, 2013<sup>2093</sup>). Extractele din semințe de dovleac reduc nivelului colesterolului, al trigliceridelor, cresc HDL-colesterolul și previn complicațiile asociate diabetulului zaharat (Sharma *et al.*, 2013). Mecanismul de acțiune constă în stimularea secreției pancreatice de insulină sau a utilizării periferice a glucozei (Sharma *et al.*, 2013).

### Semințele de floarea-soarelui (Helianthus annuus)

Semințele de floarea-soarelui sunt permise în alimentația persoanelor cu diabet zaharat normoponderale și echilibrate metabolic în cantități moderate (Dumitrescu, 2010). Acestea conțin 14% glucide (Dumitrescu, 2010), acid oleic (Bohm et al., 2001<sup>2094</sup>; Cohen, 2014), monoterpene (Ceccarinia et al., 2004<sup>2095</sup>;

<sup>&</sup>lt;sup>2091</sup> Semințele oleaginoase au în compoziție vanadiu (Cohen, 2014, 477).

Marles, R.J., Farnsworth, N.R. (1995), Antidiabetic plants and their active constituents, Phytomedicine, 2, 137–189.

<sup>&</sup>lt;sup>2093</sup> Sharma, A., Sharma, A.K., Chand, T., Khardiya, M., Yadav, K.C. (2013), Antidiabetic and antihyperlipidemic activity of Cucurbita maxima Duchense (Pumpkin) seeds on streptozotocin induced diabetic rats, Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 1, 6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Bohm, Bruce, A., Stuessy, T.F. (2001), Flavanoids of the sunflower family (Asteraceae), 1st edition. Austria: Springer.

Verma şi Singh, 2008<sup>2096</sup>), diterpene (Francisco et al., 1996<sup>2097</sup>), alcaloizi, saponine, taninuri, flavonoide (Bohm et al., 2001), acid clorogenic (Saini şi Sharma, 2013<sup>2098</sup>). Semințele de floarea-soarelui au acțiune antidiabetică<sup>2099</sup>. hipoglicemiantă, fiind eficiente în gestionarea complicațiilor diabetului zaharat (Saini si Sharma, 2013).

### Semintele de in (Linum usitatissimum)

Semințele de in conțin acid alfa-linolenic (Mencinicopschi et al., 2012), lignani<sup>2100</sup>, compuşi fenolici (Yoon şi Baek, 2005<sup>2101</sup>; Peterson et al., 2010<sup>2102</sup>). Acestea contribuie la normalizarea nivelului glicemiei (Gelabert, 2013) prin reducerea răspunsului glicemic (Mencinicopschi et al., 2012; Gelabert, 2013) datorită gumelor din compoziția acestora care interacționează cu proteinele, stimulând secreția de insulină și reducând răspunsul glicemic (Mencinicopschi et al., 2012). Semințele de in reduc nivelul glicemiei à jeun și al colesterolului total, absorbția glucidelor la nivelul intestinului și simptomele clinice ale diabetului zaharat asociate cu dislipidemia (Thakur et al., 2009<sup>2103</sup>). Se

<sup>2096</sup> Verma, S., Singh, S.P. (2008), Current and future status of herbal medicines, Veterinary World, 11: 347-350.

<sup>2097</sup> Francisco, A.M., Ascensión, T., José, M.G., Molinllo, Rosa, M.V., Diego, C. (1996), Ecological biochemistry: Potential allelopathic sesquiterpene lactones from sunflower leaves, Phytochemistry, 43: 1205-1215

<sup>2098</sup> Saini, S., Sharma, S. (2013), Antidiabetic effect of Helianthus annus L., seeds ethanolic extract in streptozotocin-nicotinamide induced type 2 diabetes mellitus, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5, 2 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Extractul apos de semințe de floarea-soarelui prezintă activitate antidiabetică prin stimularea secreției de insulină, inhibarea gluconeogenezei și glicogenolizei și/sau protecția celulelor beta-pancreatice (Saini și Sharma, 2013).

Lignanii și compușii fenolici cu proprietăți antioxidante, antiinflamatorii și cardioprotectoare (Yoon și Baek, 2005; Peterson et al., 2010).

Yoon, J.H., Baek, S.J. (2005), Molecular targets of dietary polyphenols with antiinflammatory properties, Yonsei Med. J., 46: 585-596 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Peterson, J., Dwyer, J., Adlercreutz, H., Scalbert, A., Jacques, P., McCullough, M.L. (2010), Dietary lignans: physiology and potential for cardiovascular disease risk reduction, Nutr. Rev., 68: 571-603 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2103</sup> Thakur, G., Mitra, A., Pal, K., Rousseau, D. (2009) Effect of flaxseed gum on reduction of blood glucose and cholesterol in type 2 diabetic patients, Int J Food Sci Nutr, 60(S6):126-136.

Ceccarinia, L., Macchia, M., Flamini, G., Cioni, P.L., Caponi, C., Morelli, I. (2004), Essential oil composition of Helianthus annuus L. leaves and heads of two cultivated hybrids "Carlos" and "Florom 350", Industrial Crops and Products, 19: 13-17.

recomandă consumul zilnic a 1-3 linguri de semințe de in hidratate<sup>2104</sup> sau consumul acestora sub formă de infuzie<sup>2105</sup> (Gelabert, 2013).

Semințele de susan (Sesamum indicum)

Semințele de susan sunt permise consumate nesărate și neprăjite (Young și Redford Young, 2012). Acestea conțin lignani, compuși fenolici cu proprietăți antioxidante, antiinflamatorii și cardioprotectoare (Yoon și Baek, 2005; Peterson *et al.*, 2010).



<sup>&</sup>lt;sup>2104</sup> 3 linguri de semințe de in se lasă la hidratat timp de 8-12 ore într-o cantitate redusă de apă (cât să le acopere) și se vor consuma de două ori pe zi cu o cantitate ridicată de apă (Gelabert, 2013, 64).

Infuzia din semințe de in se prepară dintr-o lingură de semințe de in la o cană de apă. Acestea se fierb două minute, apoi se acoperă vasul și se lasă să stea treizeci de minute, după care se strecoară. Se recomandă consumul zilnic a 2-3 căni din această infuzie (Gelabert, 2013, 64).

### Capitolul 8.

### LEGUMINOASELE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

#### Structura capitolului

- 8.1. Consumul de leguminoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- ✓ Argumente privind recomandarea leguminoaselor în dieta persoanelor cu diabet zaharat
- ✓ Argumente privind consumul leguminoaselor în cantitate limitată în dieta persoanelor cu diabet zaharat
  - Bobul (Vicia faba)
  - Fasolea uscată (Phaseolus vulgaris)

- Lintea (Lens culinaris)
- Mazărea uscată (Pisum sativum)
- Năutul (Cicer arietinum)
- Soia (Glycine max)

# 8.2. Derivatele din soia în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Laptele de soia
- Făina de soia
- Germenii de soia
- Tofu
- Produsele fermentate din soia

### 8.1. Consumul de leguminoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

În privința consumului de leguminoase în alimentația persoanelor cu diabet zaharat, există mai multe opinii:

• sunt recomandate datorită aportului de fibre alimentare (Karam *et al.*, 2001<sup>2106</sup>; Mallette, 2009<sup>2107</sup>; Franke şi Hauner, 2010<sup>2108</sup>; Badea, 2011<sup>2109</sup>; Barnard, 2011<sup>2110</sup>; Bilic, 2011<sup>2111</sup>; Gelabert, 2013<sup>2112</sup>) şi proteine de

<sup>2106</sup> Karam, J.H. (2001), *Diabetul zaharat și hipoglicefmia* în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 969 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 72–103 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 44–89 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 53–63, 110 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Barnard, N. (2011), *Dieta care vindecă diabetul*, Editura All, București, 46–60, 140 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

- origine vegetală (ADA, 2007<sup>2113</sup>; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011; Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012<sup>2114</sup>; Gelabert, 2013):
- sunt permise în cantitate limitată (Şerban, 1994<sup>2115</sup>; Mărcean şi Mihăilescu, 2008<sup>2116</sup>; Berdonces, 2010<sup>2117</sup>; Badea, 2011; Dufour şi Garnier, 2012);
- sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975<sup>2118</sup>; Marian și Zorilă, 2013<sup>2119</sup>).

### Argumente privind recomandarea leguminoaselor în dieta persoanelor cu diabet zaharat

Leguminoasele conțin proteine<sup>2120</sup> (Madar și Stark, 2002<sup>2121</sup>; Duranti, 2006<sup>2122</sup>; Gętek *et al.*, 2014), peptide<sup>2123</sup> (López-Amorós *et al.*, 2006<sup>2124</sup>), acizi

<sup>2111</sup> Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 405-407 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2112</sup> Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 49 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2113</sup> \*\*\*Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 12.

<sup>2114</sup> Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 14–32 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești

<sup>2115</sup> Serban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timișoara, 65.

Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

2117 Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2118</sup> Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 317.

Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldis" University Press, Arad, 104-108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>2120</sup> Conținutul de proteine al leguminoaselor variază, fiind de 20% pentru fasole și 38-40% pentru mazăre sau boabe de soia (Getek et al., 2014).

2121 Madar, Z., Stark, A.H. (2002), New legume sources as therapeutic agents, Br J Nutr, 88

Suppl 3: S287-S292 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Duranti, M. (2006), Grain legume proteins and nutraceutical properties, Fitoterapia, 77: 67-82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2123</sup> Leguminoasele conțin peptide care inhibă activitatea α-amilazei, diminuează digestia și absorbția carbohidraților, modulând răspunsul glicemic postprandial; alte peptide bioactive din leguminoase sunt reprezentate de lanțul de α globulină 7S și conglutina γ care reglează metabolismului lipidic prin normalizarea nivelului lipidelor și al lipoproteinelor (López-Amorós et al., 2006).

grași esențiali<sup>2125</sup> (acidul linoleic, acidul alfa-linolenic) (Madar și Stark, 2002; Duranti, 2006; Barnard, 2011), fibre alimentare<sup>2126</sup> (Madar și Stark, 2002; Duranti, 2006; Mallette, 2009; Franke şi Hauner, 2010; Gelabert, 2013; Getek et al., 2014), glucide complexe (Franke și Hauner, 2010; Bilic, 2011; Perciun. 2012<sup>2127</sup>; Gelabert, 2013), amidon rezistent, oligozaharide (Madar și Stark, 2002; Duranti, 2006), vitamine din grupul B, minerale (fosfor, potasiu, calciu, magneziu, fier, zinc, cupru) (Barnard, 2011; Getek et al., 2014), acizi fenolici, saponine, izoflavonoide (daidzeină, genisteină, gliciteină), antocianidine (pelargonidină, cianidină, delfinidină și malvidină) (Madar și Stark, 2002; Duranti, 2006), acid fitic (Madar și Stark, 2002; Duranti, 2006; Getek et al., 2014) și acid tanic (Getek et al., 2014).

#### Izoflavonoide:

- îmbunătățesc sensibilitatea la insulină (Azadbakht et al., 2003; Ali et al., 2005<sup>2128</sup>; Kwon et al., 2007a; Kwon et al., 2007b; Anderson și Bush, 2011),
- stimulează producția de insulină a celulelor beta-pancreatice și sensibilitatea tesuturilor periferice la insulină (Kim et al., 2008);
- normalizează profilul lipemic (Azadbakht et al., 2003; Ali et al., 2005; Anderson si Bush, 2011);
- reglează sinteza de trigliceride de la nivel hepatic (Lu et al., 2008b<sup>2129</sup>);
- nivelul producția apolipoproteinelor aterogene (de apolipoproteinei B) (Potter, 1995; Borradaile et al., 2002);
- stimulează biosinteza HDL-colesterolului (Potter, 1995; Borradaile et al., 2002);
- cele mai bogate surse de izoflavonoide este soia și produsele din soia sunt (Bahadoran et al., 2013);
- izoflavonoidele din soia se leagă selectiv de receptorii α și β de estrogen; receptorul de estrogen α are un rol esențial în metabolismului glucozei și al lipidelor, reglând biosinteza și secreția de insulină (Gilbert și Liu, 2013).

#### Daidzeină:

face parte din categoria izoflavonoidelor;

<sup>&</sup>lt;sup>2124</sup> López-Amorós, M.L., Hernández, T., Estrella, I. Estrella, I. (2006), Effect of germination on legume phenolic compounds and their antioxidant activity, J Food Comp Anal, 19: 277-283.

<sup>&</sup>lt;sup>2125</sup> Soia conține 18% acizi grași polinesaturați (Getek et al., 2014).

<sup>&</sup>lt;sup>2126</sup> Leguminoasele conțin o cantitate ridicată de fibre alimentare solubile (4-6%) (Getek et al., 2014).

Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., București, 88. Ali, A.A., Velasquez, M.T., Hansen, C.T., Mohamed, A.I., Bhathena, S.J. (2005), Modulation of carbohydrate metabolism and peptide hormones by soybean isoflavones and probiotics in obesity and diabetes, J. Nutr. Biochem., 16, 693-699 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lu, M.-P., Wang, R., Song, X. et al. (2008b), Dietary soy isoflavones increase insulin secretion and prevent the development of diabetic cataracts in streptozotocin-induced diabetic rats, Nutrition Research, 28, 7, 464-471 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

- inhibă activitatea α-glucozidazei (Kim et al., 2000; Tadera et al., 2006) şi a glucokinazei hepatice (Park et al., 2006<sup>2130</sup>; Choi et al., 2008<sup>2131</sup>).

Genisteină [1<sup>2132</sup>]:

- compus cu structura 4,5,7-trihidroxiflavonă [1];

- face parte din categoria izoflavonoidelor;

- inhibitor al proteinkinazelor tirozin specifice [1];

- este un inhibitor competitiv al ATP [1];

- prezintă efecte antidiabetice, hipoglicemiante, stimulează creșterea numărului celulelor beta-pancreatice (Fu et al., 2012<sup>2133</sup>);

îmbunătățește secreția de insulină<sup>2134</sup> (Fu și Liu, 2009<sup>2135</sup>);

- are proprietăți antioxidante (Behloul și Wu, 2013<sup>2136</sup>);

- este eficientă în tratamentul obezității și al diabetului zaharat (Behloul și Wu, 2013),
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Lee și Lee, 2001<sup>2137</sup>);
- stimulează secreția de insulină (Lee și Lee, 2001; Liu et al., 2006<sup>2138</sup>; Choi et al., 2008; Fu și Liu, 2009) și activitatea proteinei ciclin D1, un reglator important al

<sup>2130</sup> Park, S., Choi, M.S., Cho, S.Y., Seo, J.S., Jung, U.J., Kim, M.J., Sung, M.K., Park, Y.B. Lee, M.K. (2006), Genistein and daidzein modulate hepatic glucose and lipid regulating enzyme activities in C57BL/KsJ-db/db mice, Life Sci., 79, 1207–1213 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2131</sup> Choi, M.S., Jung, U.J., Yeo, J., Kim, M.J., Lee, M.K. (2008), Genistein and daidzein prevent diabetes onset by elevating insulin level and altering hepatic gluconeogenic and lipogenic enzyme activities in non-obese diabetic (NOD) mice, Diabetes Metab. Res. Rev., 24, 74–81 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 29.

<sup>2133</sup> Fu, Z., Gilbert, E.R., Pfeiffer, L., Zhang, Y., Fu, Y., Liu, D. (2012), Genistein ameliorates hyperglycemia in a mouse model of nongenetic type 2 diabetes, Applied Physiology, Nutrition and Metabolism, 37, 3, 480–488.

Conform studilor clinice, îmbunătățirea funcției secretorii a insulinei prin expunerea timp îndelungat la genisteină nu are legătură cu absorbția alternativă a glucozei sau căile glicolizei (Fu şi Liu, 2009). Creșterea secreției de insulină datorită genisteinei este legată de creșterea gradientului de ioni de Ca<sup>2+</sup> intracelular și este dependentă de protein kinază împreună cu sinteza de noi proteine, iar acest efect este de blocat de N-[2-(p-bromocinamilamino)etil]-5 sau izochinolin sulfonamid cicloheximid (Fu și Liu, 2009).

<sup>2135</sup> Fu, Z., Liu, D. (2009), Long-term exposure to genistein improves insulin secretory function of pancreatic  $\beta$ -cells, European Journal of Pharmacology, 6161–3, 321–327 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2136</sup> Behloul, N., Wu, G. (2013), Genistein: a promising therapeutic agent for obesity and diabetes treatment, European Journal of Pharmacology, 698, 1–3, 31–38 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lee, D.S., Lee, S.H. (2001), Genistein, a soy isoflavone, is a potent alpha-glucosidase inhibitor, FEBS Lett., 501, 84–86 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2138</sup> Liu, D., Zhen, W., Yang, Z., Carter, J.D., Si, H., Reynolds, K.A. (2006), Genistein acutely stimulates insulin secretion in pancreatic beta-cells through a cAMP-dependent protein kinase pathway, Diabetes, 55, 1043–1050.

- ciclului celular și al creșterii celulelor beta-pancreatice, îmbunătățește proliferarea, supraviețuirea și masa acestor celulelor (Fu et al., 2010<sup>2139</sup>);
- stimulează activitatea glucokinazei hepatice (Park et al., 2006; Choi et al., 2008);
- 3,5-diprenilgenisteina și 6,8-diprenilgenisteina stimulează absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Lee et al., 2009a<sup>2140</sup>).

#### Genisteina și daidzeina:

- principalii compuși bioactivi din leguminoase cu activitate antidiabetică (Getek et al., 2014);
- aceste izoflavonoide au un efect benefic asupra funcționării celulelor betapancreatice (Lu et al., 2008b), protejându-le împotriva efectelor nocive ale radicalilor liberi (Barnes et al., 2000<sup>2141</sup>; Brouns, 2002<sup>2142</sup>);
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 și inhibă activitatea lipazei (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);
- se presupune că genisteina si daidzeina ar putea bloca productia de glucoză de la nivel hepatic prin diminuarea activității glucoză-6-fosfatazei, fosfoenolpiruvat carboxikinazei și stimularea activității glucokinazei (Choi et al., 2008; Kim et al.,  $2008^{2143}$ ).

#### Gliciteină:

- denumire alternativă: 6-metoxidaidzeină;
- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007). Acid tanic [1<sup>2144</sup>, 6<sup>2145</sup>]:

- face parte din categoria taninurilor;
- termen care desemnează un amestec imprecis de taninuri hidrolizabile [1];
- compus organic de culoare gălbuie din unele plante [6];
- diminuează transportul intestinal al glucozei (Dembinska-Kiec et al., 2008<sup>2146</sup>);

<sup>2139</sup> Fu, Z., Zhang, W., Zhen, W., Lum, H., Nadler, J., Bassaganya-Riera, J. (2010), Genistein induces pancreatic beta-cell proliferation through activation of multiple signaling pathways and prevents insulin-deficient diabetes in mice, Endocrinology, 151:3026-3037.

<sup>2140</sup> Lee, M.S., Kim, C.H., Hoang, D.M., Kim, B.Y., Sohn, C.B., Kim, M.R., Ahn, J.S. (2009a), Genistein derivatives from Tetracera scandens stimulate glucose-uptake in L6 myotubes, Biol. Pharm. Bull., 32, 504-508 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2141</sup> Barnes, S. Kim, H., Darley-Usmar, V. et al. (2000), Beyond ERa and ERa: estrogen receptor binding is only part of the isoflavone story, Journal of Nutrition, 130, 3, 656-657.

<sup>2142</sup> Brouns, S.F. (2002), Soya isoflavones: a new and promising ingredient for the health foods sector, Food Research International, 35, 2-3, 187-193.

<sup>2143</sup> Kim, D.-J., Jeong, Y.-J., Kwon, J.-H. et al. (2008), Beneficial effect of chungkukjang on regulating blood glucose and pancreatic β-cell functions in C75BL/KsJ-db/db mice, Journal of Medicinal Food, 11, 2, 215-223 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

2144 Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 14.

<sup>2145</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 16.

Dembinska-Kiec, A., Mykkänen, O., Kiec-Wilk, B., Mykkänen, H. (2008), Antioxidant phytochemicals against type 2 diabetes, Br J Nutr, 99:109-17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

interferează cu absorbția glucozei din intestin prin inhibarea transportorilor de glucoză dependenți de sodiu SGLT1 și SGLT2 (Kobayashi *et al.*, 2000; Johnston *et al.*, 2005);

inhibă activitatea  $\alpha$ -amilazei (Funke și Melzig, 2005) și a  $\alpha$ -glucozidazei (Welsch et al., 1989b; Chauhan et al., 2007<sup>2147</sup>);

este utilizat în industria vopselelor [6].

Fibrele alimentare din compoziția leguminoaselor, în special cele solubile (Barnard, 2011; Bilic, 2011) diminuează rata de absorbție a substanțelor nutritive (Karam *et al.*, 2001; Badea, 2011) și, implicit, a glucidelor (Badea, 2011), reduc nivelul glucozei din sânge (Karam *et al.*, 2001) și necesarul de insulină sau de medicamente antidiabetice orale (Bilic, 2011) și previn hiperglicemia postprandială (Badea, 2011).

Leguminoasele sunt recomandate în alimentația pacienților cu diabet zaharat de tip 2 datorită proprietăților antidiabetice, indicelui glicemic scăzut<sup>2148</sup>, aportului de fibre alimentare și substanțelor bioactive cu activitate antioxidantă și antiinflamatoare (Getek *et al.*, 2014<sup>2149</sup>; Mirmiran *et al.*, 2014<sup>2150</sup>). Acestea îmbunătățesc digestia și metabolismul glucidelor (Gelabert, 2013), conferă senzație de sațietate (Franke și Hauner, 2010; Dufour și Garnier, 2012) și stabilizează nivelul glicemiei (Dufour și Garnier, 2012). Consumul regulat de leguminoase previne apariția obezității, diabetului zaharat de tip 2 și a bolilor cardiovasculare (Flight și Clifton, 2006<sup>2151</sup>; Mirmiran *et al.*, 2014). Mecanismele care ar putea explica rolul leguminoaselor în controlul greutății sunt inducerea termogenezei și a sațietății prin intermediul unor peptide intestinale care reglează apetitul, inhibă proliferarea și diferențierea adipocitelor (Segura *et al.*, 2006<sup>2152</sup>; Cheik *et al.*, 2008<sup>2153</sup>; Frigolet *et al.*, 2011<sup>2154</sup>; Zhang *et al.*, 2011<sup>2155</sup>; Yao *et al.*, 2012b<sup>2156</sup>).

<sup>2148</sup> Leguminoasele au un indice glicemic scăzut (Barnard, 2011, 54; Dufour și Garnier, 2012,

32): 20-25 (Dufour și Garnier, 2012, 32).

Mirmiran, P., Bahadoran, Z., Azizi F. (2014), Functional foods-based diet as a novel dietary approach for management of type 2 diabetes and its complications: a review, World Journal of Diabetes, 5(3): 267–281 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2151</sup> Flight, I., Clifton, P. (2006), Cereal grains and legumes in the prevention of coronary heart disease and stroke: a review of the literature, Eur J Clin Nutr, 60: 1145–1159.

Segura, R., Javierre, C., Lizarraga, M.A., Ros, E. (2006), Other relevant components of nuts: phytosterols, folate and minerals, Br J Nutr. 96 Suppl 2: S36-S44.

<sup>&</sup>lt;sup>2147</sup> Chauhan, A., Gupta, S., Mahmood, A. (2007), Effect of tannic acid on brush border disaccharidases in mammalian intestine, Indian J. Exp. Biol., 45, 353–358.

<sup>&</sup>lt;sup>2149</sup> Gętek, M., Czech, N., Muc-Wierzgoń, M., Grochowska-Niedworok, E., Kokot, T., Nowakowska-Zajdel, E. (2014), *The active role of leguminous plant components in type 2 diabetes*, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 293961 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

### Argumente privind consumul leguminoaselor în cantitate limitată în dieta persoanelor cu diabet zaharat

Leguminoasele uscate conțin 50-60% glucide (Dumitrescu, 2010<sup>2157</sup>), iar cele fierte au un conținut glucidic cuprins între 20-25%<sup>2158</sup> (Borundel, 2009; Badea, 2011). Există mai multe opinii referitoare la cantitatea de leguminoase permisă a fi consumată săptămânal: 0-3 porții (Gelabert, 2013), 1-2 porții (Badea, 2011), 3 porții (Barnard, 2011) sau maxim 3-4 porții săptămânal în cazul desfășurării unei activități fizice intense (Gelabert, 2013) (anexa 4), precum și la frecvența consumului de leguminoase, acestea fiind permise de 2-3 ori (Berdonces, 2010), de 3 ori (Dufour și Garnier, 2012) sau de maxim 3-4 ori pe săptămână (Gelabert, 2013). Se recomandă consumul leguminoaselor fierte (Borundel, 2009<sup>2159</sup>; Badea, 2011; Berdonces, 2010), asezonate cu puțin ulei de măsline și servite alături de legume verzi, de tipul spanacului, verzei sau a frunzelor de sfeclă (Berdonces, 2010).

### **Bobul** (Vicia faba)

Bobul este permis în cantitate moderată (Badea, 2011). Bobul nefiert contine 50-60% glucide (Dumitrescu, 2010), iar cel fiert 20-25% glucide (Badea, 2011).

<sup>2154</sup> Frigolet, M.E., Torres, N., Uribe-Figueroa, L., Rangel, C., Jimenez-Sanchez, G., Tovar, AR. (2011), White adipose tissue genome wide expression profiling and adipocyte metabolic

functions after soy protein consumption in rats, J Nutr Biochem, 22: 118-129.

<sup>2156</sup> Yao, F., Sun, C., Chang, S.K. (2012b), Lentil polyphenol extract prevents angiotensin IIinduced hypertension, vascular remodelling and perivascular fibrosis, Food Funct, 3: 127-133

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., Bucuresti, 70 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor). Leguminoasele fierte conțin 20% glucide (Borundel, 2009, 704), 20-25% glucide (Badea,

2011, 55). Borundel, C. (2009), Medicină internă pentru cadre medii, Editura All, București, 704-705

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2153</sup> Cheik, N.C., Rossi, E.A., Guerra, R.L., Tenório, N.M., Oller do Nascimento, C.M., Viana, F.P., Manzoni, M.S., Carlos, I.Z., Leão da Silva, P., Vendramini, R.C., Dâmaso, A.R. (2008), Effects of a ferment soy product on the adipocyte area reduction and dyslipidemia control in hypercholesterolemic adult male rats, Lipids Health Dis, 7: 50.

<sup>&</sup>lt;sup>2155</sup> Zhang, Z., Lanza, E., Ross, A.C., Albert, P.S., Colburn, N.H., Rovine, M.J., Bagshaw, D., Ulbrecht, J.S., Hartman, T.J. (2011), A high-legume low-glycemic index diet reduces fasting plasma leptin in middle-aged insulin-resistant and -sensitive men, Eur J Clin Nutr, 65: 415-418.

Fasolea uscată (Phaseolus vulgaris)

Fasolea uscată este recomandată pacienților cu diabet zaharat (Carmona et al., 1996<sup>2160</sup>; Karam et al., 2001; Badea, 2011; Barnard, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012<sup>2161</sup>). Alți autori sunt de părere că fasolea este permisă în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008: Borundel, 2009; Badea, 2011). Aceasta conține 47-60% glucide<sup>2162</sup> în cazul celei nefierte (Dumitrescu, 2010) și 10-25%<sup>2163</sup> în cazul celei fierte (Mincu si Boboia, 1975; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Marian si Zorilă, 2013), fibre alimentare, în special fibre alimentare solubile<sup>2164</sup> (Karam et al., 2001), lectine (Mencinicopschi et al., 2012), fitați, compuși fenolici (Mirmiran et al., 2014), soiasaponină V, stigmasterol (Cheng și Fantus, 2005<sup>2165</sup>; Li et al., 2007<sup>2166</sup>; Škrha, 2007<sup>2167</sup>). Fasolea are proprietăți hipoglicemiante similare medicamentelor antidiabetice, acționând prin inhibarea activității  $\alpha$ -amilazei și  $\beta$ -glucozidazei (Helmstädter,  $2010^{2168}$ ; Barrett și Udani, 2011<sup>2169</sup>; Yao et al., 2012a<sup>2170</sup>). Contribuie la controlul greutății,

<sup>2160</sup> Carmona, A., Borgudd, L., Borges, G., Levy-Benshimol, A. (1996), Effect of black bean tannins on in vitro carbohydrate digestion and absorbtion, J. Nutr. Biochem., 7:445-450 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2161</sup> Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 624-639 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>2162</sup> Continutul glucidic deținut de fasolea uscată nefiartă variază: 47% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 50-60% glucide (Dumitrescu, 2010, 70).

<sup>2163</sup> Există diverse păreri referitoare la conținutul de glucide pe care îl are fasolea fiartă: 10% glucide (Dumitrescu, 2010, 70), 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 704; Marian și Zorilă, 2013, 107), 20-25% glucide (Badea, 2011, 55).

<sup>2164</sup> Fibrele solubile diminuează rata de absorbție a substanțelor nutritive, încetinind absorbția

glucozei și determinând, astfel, scăderea glicemiei (Karam et al., 2001, 969).

2165 Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes

mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213-226 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2166</sup> Li, J., Tian, H.M., Tong, N.W. (2007), Progress in drug therapy for diabetic retinopathy, West China Med. J., 22, 440-442 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Škrha, J. (2007), Diabetes and vascular disease: From pathogenesis to treatment: Are vascular effects of hypoglycemic and hypolipidemic drugs independent of their metabolic effects? Diabetes Metabol. Synd.: Clin. Res. Rev., 1, 61-69 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Helmstädter, A. (2010), Beans and diabetes: Phaseolus vulgaris preparations as

antihyperglycemic agents, J Med Food, 13: 251-254.

<sup>2169</sup> Barrett, M.L., Udani, J.K. (2011), A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (Phaseolus vulgaris): a review of clinical studies on weight loss and glycemic control, Nutr J, 10:24.

atenuează răspunsul glicemic postprandial și reglează profilul lipidic (Geil și Anderson, 1994<sup>2171</sup>; Preuss, 2009<sup>2172</sup>; Thompson *et al.*, 2012<sup>2173</sup>). Are un indice glicemic scăzut, acesta crescând în urma procesării termice și mecanice (fasole bătută) (Mencinicopschi *et al.*, 2012).

Soiasaponină V:

- ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Fasolea colorată este bogată în antocianine (Jati et al., 2013<sup>2174</sup>).

Fasolea roșie conține delfinidină 3-O-glucozid, petunidină-3-O-glucozid, malvidină-3-O-glucozid (Benninger și Hosfield, 2003<sup>2175</sup>).

Fasolea neagră conține delfinidină-3-glucozid, petunidină-3-glucozid, malvidină-3-glucozid, proantocianidină dimer (Takeoka et al., 1997<sup>2176</sup>; Aparicio-Fernandez et al., 2005<sup>2177</sup>), taninuri condensate (Carmona et al., 1996).

#### Delfinidină 3-glucozid:

- face parte din categoria antocianinelor;
- stimulează secreția de insulină (Jayaprakasam et al., 2005).

#### Malvidină 3-glucozid:

- face parte din categoria antocianinelor;
- se găsește și în vinul roșu (Mazza, 1995<sup>2178</sup>);

<sup>&</sup>lt;sup>2170</sup> Yao, Y., Cheng, X.Z., Wang, L.X., Wang, S.H., Ren, G. (2012a), Major phenolic compounds, antioxidant capacity and antidiabetic potential of rice bean (Vigna umbellata L.) in China, Int J Mol Sci, 13: 2707–2716.

<sup>&</sup>lt;sup>2171</sup> Geil, P.B., Anderson, J.W. (1994), *Nutrition and health implications of dry beans: a review*, J Am Coll Nutr, 13: 549–558.

J Am Coll Nutr, 13: 549–558.

<sup>2172</sup> Preuss, H.G. (2009), Bean amylase inhibitor and other carbohydrate absorption blockers: effects on diabesity and general health. J Am Coll Nutr, 28: 266–276.

effects on diabesity and general health, J Am Coll Nutr, 28: 266–276.

Thompson, S.V., Winham, D.M., Hutchins, A.M. (2012), Bean and rice meals reduce postprandial glycemic response in adults with type 2 diabetes: a cross-over study, Nutr J, 11: 23.

Jati, I.R.A.P., Vadivel, V., Biesalski, H.K. (2013), Antioxidant activity of anthocyanins in common legume grains in Bioactive Food as Dietary Interventions for Liver and Gastrointestinal Disease, 485–497 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>&</sup>lt;sup>2175</sup> Benninger, C.W., Hosfield, G.L. (2003), Antioxidant activity of extracts, condensed tannin fractions, and pure flavonoids from Phaseolus vulgaris L. seed coat color genotypes, Journal of Agricultural and Food Chemistry 51, 7879–7883.

Takeoka, G.R., Dao, L.T., Full, G.H. et al. (1997), Characterization of black bean (Phaseolus vulgaris L.) anthocyanins, Journal of Agricultural and Food Chemistry 45, 3395–3400.

Aparicio-Fernandez, X., Yousef, G.G., Loarca-Pina, G., De Mejia, E., Lila, M.A. (2005), Characterization of polyphenolics in the seed coat of black jamapa bean (Phaseolus vulgaris L.), Journal of Agricultural and Food Chemistry 53, 4615–4622.

Mazza, G. (1995), Anthocyanins in grapes and grape products, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 35, 4, 341–371.

- previne hiperactivarea și agregarea trombocitelor (de Pascual-Teresa et al., 2010). **Taninuri condensate**:

interferează cu absorbția glucidelor, reducând biodisponibilitatea acestora (Carmona et al., 1996)

inhibă activitatea α-amilazei, maltazei, invertazei și a lactazei (Mencinicopschi et al., 2012).

Fasolea mungo (Phaseolus mungo) prezintă acțiune antidiabetică (Srivatsav și Joshi, 1990<sup>2179</sup>).

Lintea (Lens culinaris)

În literatura de specialitate există opinii diferite în privința consumului de linte în alimentația persoanelor cu diabet zaharat, aceasta fiind permisă (Berdonces, 2010; Barnard, 2011; Dufour și Garnier, 2012), în cantitate limitată (Badea, 2011) sau chiar interzisă (Marian și Zorilă, 2013). Lintea uscată conține 49-60% glucide<sup>2180</sup> (Dumitrescu, 2010), iar cea fiartă 20-25% glucide<sup>2181</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013). Aceasta reprezintă o sursă de proteine<sup>2182</sup> (Boualga *et al.*, 2009<sup>2183</sup>; Xu și Chang, 2010<sup>2184</sup>; Yao *et al.*, 2012b), amidon rezistent (Zou *et al.*, 2011<sup>2185</sup>), fibre alimentare (Xu și Chang 2010; Zou *et al.*, 2011), betaglucani, taninuri, acizi fenolici (acid galic), procianidine, proantocianidine, prodelfinidină, catechine, epicatechine, kampferol, quercetină, apigenină (Zou *et al.*, 2011), delfinidină-3-glucozid (Xu și Chang, 2010), cianidină-3-glucozid (Jati *et al.*, 2013). Lintea contribuie la stabilizarea glicemiei (Dufour și Garnier,

Lintea uscată prezintă un conținut glucidic cuprins între 49% glucide (Dumitrescu, 2010, 94) si 50-60% glucide (Dumitrescu, 2010, 70).

Lintea fiartă are un conținut de 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 704; Marian și Zorilă, 2013, 107), 20-25% glucide (Badea, 2011, 55).

<sup>2182</sup> Conținutul de proteine din linte este cuprins între 22-35%, dar calitatea acestora este redusă din cauza deficitului de metionină și cistină (Xu și Chang 2010). Proteinele bioactive din linte diminuează nivelul LDL-colesterolului și al trigliceridelor (Boualga *et al.*, 2009; Yao *et al.*, 2012).

Boualga, A., Prost, J., Taleb-Senouci, D., Krouf, D., Kharoubi, O., Lamri-Senhadji, M., Belleville, J., Bouchenak, M. (2009) Purified chickpea or lentil proteins impair VLDL metabolism and lipoprotein lipase activity in epididymal fat, but not in muscle, compared to casein, in growing rats, Eur J Nutr, 48: 162–169.

<sup>2184</sup> Xu, B., Chang, S.K.C. (2010), Phenolic substance characterization and chemical and cell based antioxidant activities of 11 lentils grown in the northern United States, Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 1509–1517 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Zou, Y., Chang, S.K., Gu, Y., Qian, S.Y. (2011), Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (Lens culinaris var. Morton) extract and its fractions, J Agric Food Chem, 59: 2268–2276 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2179</sup> Srivatsav, A., Joshi, L.D. (1990), Effect of feeding blackgram (Phaseolus mungo) on serum lipids of normal and diabetic guinea pigs, Ind J Med Res Oct, 92:386–6.

2012) și induce o senzație de sațietate îndelungată (Badea, 2011; Dufour si Garnier, 2012).

### Mazărea uscată (Pisum sativum)

Există opinii diferite în privința consumului de mazăre uscată în alimentația pacienților cu diabet zaharat, aceasta fiind permisă (Dufour și Garnier, 2012), în cantitate redusă (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel. 2009; Badea, 2011; Anton, 2012b<sup>2186</sup>) sau interzisă (Marian și Zorilă, 2013). Mazărea uscată are un conținut ridicat de glucide (Borundel, 2009): 50-60%<sup>2187</sup> în cazul celei nefierte (Dumitrescu, 2010) și 20-25%<sup>2188</sup> în cazul celei fierte (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013). Aceasta normalizează nivelul glicemiei (Dufour și Garnier, 2012) și conține amidon (Badea, 2011) care induce senzație de sațietate (Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012).

### Năutul (Cicer arietinum)

Năutul conține proteine (Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012), izoflavonoide (biochaninele A, B și C), flavonoide, formononetină, protenseină, liquiritigenină, izoliquiritigenină, garbenzol, acid p-cumaric, ciceritol, pseudouridină, beta-sitosterol (The Wealth of India, 2003<sup>2189</sup>). Acesta prezintă activitate hipoglicemiantă datorită potențării secreției pancreatice de insulină sau stimulării absorbției glucozei (Yadav et al., 2009<sup>2190</sup>). Năutul are un indice glicemic scăzut (Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012), normalizează profilul lipidic (Mencinicopschi et al., 2012) și conferă senzație de sațietate (Dufour și Garnier, 2012).

**Soia** (Glycine max)

Soia este permisă în dieta persoanelor cu diabet zaharat (Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011; Young si Redford Young,

<sup>2187</sup> Mazărea uscată nefiartă conține 53% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 50-60% glucide (Dumitrescu, 2010, 70).

Mazărea uscată fiartă conține 20% glucide (Mincu și Boboia, 1975, 316; Borundel, 2009, 704; Marian și Zorilă, 2013, 107), 20-25% glucide (Badea, 2011, 55).

\*\*\*The Wealth of India (2003), A Dictionary of Indian Raw Materials and Industrial Products, Publication and Information Directorate, CSIR, New Delhi, Ca-Ci, 549-555.

<sup>&</sup>lt;sup>2186</sup> Anton, S. (2012b), *Incursiune în medicina naturistă*, Editura Polirom, Iași, 463-464 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2190</sup> Yadav, B.V., Deshmukh, T.A., Badole, S.L., Kadam, H.M., Bodhankar, S.L., Dhaneshwar, S.R. (2009), Antihyperglicemic activity of Cicer arietinum seeds, Pharmacologyonline 3: 748-757.

Os Scanned with OKEN Scanner

2012<sup>2191</sup>), în cantități moderate (Berdonces, 2010). Noi nu suntem de acord cu un consum frecvent de soia și recomandăm a nu se consuma mai frecvent de o dată pe lună. În funcție de preparare, soia are un indice glicemic care variază între 15-25% (Dufour și Garnier, 2012). Se preferă consumul boabelor de soia întregi, nesupuse procesării mecanice (Young şi Redford Young, 2012). Soia conține proteine (Lavigne et al., 2000<sup>2192</sup>; Ronis et al., 2009<sup>2193</sup>; Balch, 2014), fibre alimentare, în special fibre alimentare solubile<sup>2194</sup> (Anderson et al., 1998<sup>2195</sup>; Shafi *et al.*, 2012<sup>2196</sup>; Cohen, 2014<sup>2197</sup>), mioinozitol (Anton, 2012b), catechine, epicatechine, epi(galo)catechine, galat epicatechine (Dembinska-Kiec et al., 2008), gliceoline (Park et al., 2010<sup>2198</sup>) și izoflavonoide (genisteină, daidzeină, gliciteină) (Azadbakht et al., 2003<sup>2199</sup>; Kwon et al., 2007a<sup>2200</sup>; Kwon et al., 2007b<sup>2201</sup>; Dembinska-Kiec et al., 2008; Anderson și Bush, 2011<sup>2202</sup>).

<sup>2192</sup> Lavigne, C., Marette, A., Jacques, H. (2000), Cod and soy proteins compared with casein improve glucose tolerance and insulin sensitivity in rats, Am J Physiol Endocrinol Metab,

278(3), E491-500. Ronis, M.J., Chen, Y., Badeaux, J., Badger, T.M. (2009), Dietary soy protein isolate attenuates metabolic syndrome in rats via effects on PPAR, LXR, and SREBP signaling, J Nutr, 139: 1431-1438 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2194</sup> Soia contine peste 30% fibre solubile (Shafi et al., 2012).

Anderson, J.W., Blake, J.E., Turner, J., Smith, B.M. (1998), Effects of soy protein on renal function and proteinuria in patients with type 2 diabetes, Am J Clin Nutr, 68(6), 1347S-1353S (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Shafi, S., Tabassum, N., Ahmad, F. (2012), Diabetic nephropathy and herbal medicines, International Journal of Phytopharmacology, 3(1), 10-17 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație).

<sup>2197</sup> Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 424.

Park, S., Ahn, I.S., Kim, J.H. et al. (2010), Glyceollins, one of the phytoalexins derived from soybeans under fungal stress, enhance insulin sensitivity and exert insulinotropic actions,

Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 3, 1551-1557.

Azadbakht, L., Shakerhosseini, R., Atabak, S., Jamshidian, M., Mehrabi, Y., Esmaill-Zadeh, A. (2003), Beneficiary effect of dietary soy protein on lowering plasma levels of lipid and improving kidney function in type II diabetes with nephropathy, Eur J Clin Nutr, 57: 1292-1294 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2200</sup> Kwon, D.Y., Hong, S.M., Lee, J.E., Sung, S.R., Park, S. (2007a), Longterm consumption of fermented soybean-derived Chungkookjang attenuates hepatic insulin resistance in 90% pancreatectomized diabetic rats, Hormone and Metabolic Research, 39, 10, 752-757 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2201</sup> Kwon, D.Y., Jang, J.S., Hong, S.M. et al. (2007b), Long-term consumption of fermented soybean-derived Chungkookjang enhances insulinotropic action unlike soybeans in 90%

<sup>&</sup>lt;sup>2191</sup> Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2a, Editura Paralela 45, Pitești, 118 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

## Epi(galo)catechine:

- fac parte din categoria flavanolilor;

diminuează absorbția glucozei de la nivelul intestinului (Johnston et al., 2005b) prin inhibarea activității α-glucozidazei (Welsch et al., 1989a; Welsch et al., 1989b; Ishikawa et al., 2007).

Activitatea antidiabetică a proteinelor din soia

îmbunătățesc sensibilitatea la insulină (Kwon et al., 2007a; Kwon et al., 2007b; Ronis et al., 2009);

reglează profilul lipidic (Ronis et al., 2009);

- prezintă efect antioxidant, antiinflamator, hipotensiv (Liu și Pan, 2011<sup>2203</sup>);

- diminuează producția apolipoproteinelor aterogene (de exemplu, nivelul apolipoproteinei B) (Potter, 1995<sup>2204</sup>; Borradaile *et al.*, 2002<sup>2205</sup>);
- stimulează biosinteza HDL-colesterolului (Potter, 1995; Borradaile et al., 2002);
- β-conglicinina este o proteină bioactivă din soia cu proprietăți antiaterogene (Liu și Pan, 2011).

#### Gliceoline:

prezintă activitate hipogliceminată, îmbunătățesc secreția de insulină și previn disfuncțiile celulelor beta-pancreatice (Park et al., 2010).

Soia are proprietăți antidiabetice (Gilbert și Liu, 2013<sup>2206</sup>), echilibrează nivelulul glicemiei (Balch, 2014<sup>2207</sup>), protejează celulele beta-pancreatice, stimulează secreția de insulină<sup>2208</sup> (Anderson *et al.*, 1998; Kim *et al.*, 2008; Lu

pancreatectomized diabetic rats, European Journal of Nutrition, 46, 1, 44-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Anderson, J.W., Bush, H.M. (2011), Soy protein effects on serum lipoproteins: a quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies, J Am Coll Nutr, 30: 79–91 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Liu, C.F., Pan, T.M. (2011), Beneficial effects of bioactive peptides derived from soybean on human health and their production by genetic engineering, Soybean and health, 2011: 311–329 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Potter, S.M. (1995), Overview of proposed mechanisms for the hypocholesterolemic effect of soy, J Nutr, 125: 606S-611S (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Borradaile, N.M., de Dreu, L.E., Wilcox, L.J., Edwards, J.Y., Huff, M.W. (2002), Soya phytoestrogens, genistein and daidzein, decrease apolipoprotein B secretion from HepG2 cells through multiple mechanisms, Biochem J, 366: 531-539 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gilbert, E.R., Liu, D. (2013), Anti-diabetic functions of soy isoflavone genistein: mechanisms underlying its effects on pancreatic  $\beta$ -cell function, Food Funct, 4: 200–212.

Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutriție, Editura Litera, București, 412 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Alimentația pe bază de soia îmbunătățește producția pancreatică de insulină și sensibilitatea țesuturilor periferice la insulină (Anderson et al., 1998; Kim et al., 2008). Deși mecanismul exact nu a fost încă elucidat, este posibil ca acest lucru să se datoreze fibrelor alimentare solubile din soia (Anderson et al., 1998).

et al., 2008b; Nordentoft et al., 2008<sup>2209</sup>) și activitatea glucokinazei hepatice (Kim et al., 2008), ameliorează rezistența la insulină (Chang et al., 2013<sup>2210</sup>), inhibă activitatea enzimelor gluconeogenice (Kim et al., 2008), normalizează profilul lipemic (Yang et al., 2011a<sup>2211</sup>), diminuează progresia nefropatiei diabetice (Irritani et al., 1997<sup>2212</sup>), previne afecțiunile cardiovasculare în cazul pacienților cu diabet zaharat de tip 2 (Gelabert, 2013), crește nivelul HDL-colesterolului (Balch, 2014).

Soia neagră conține soiasaponinele A1<sup>2213</sup>, A2<sup>2214</sup>, A3, A4, A5, A6 și V<sup>2215</sup>, daidzeină, genisteină, gliciteină, beta-sitosterol, stigmasterol (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007), antocianine, în special cianidină-3-glucozid (Jati *et al.*, 2013).

### 8.2. Derivatele din soia în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Derivatele din soia vor fi consumate doar ocazional, fiind indicate cele care prezintă un conținut redus de grăsimi. Acestea conțin o cantitate semnificativă de acid alfa-linolenic (Barnard, 2011).

Laptele de soia este permis, în special cel neîndulcit (Barnard, 2011). Acesta are un indice glicemic redus, fiind indicat în vederea înlocuirii unei părți a lactatelor din alimentație (Dufour și Garnier, 2012) sau a substituirii în totalitate a acestora (Barnard, 2011).

Făina de soia (Anton, 2012b) și germenii de soia (Young și Redford Young, 2012) sunt permiși în dieta persoanelor cu diabet zaharat.

Nordentoft, I., Jeppesen, P.B., Hong, J., Abudula, R., Hermansen, K. (2008), Increased insulin sensitivity and changes in the expression profile of key insulin regulatory genes and beta cell transcription factors in diabetic KKAy-mice after feeding with a soy bean protein rich diet high in isoflavone content, J. Agric. Food Chem., 56, 4377–4385.

<sup>2210</sup> Chang, C.L.T., Lin, Y., Bartolome, A.P., Chen, Y.-C. Chiu, S.-C., Yang, W.-C. (2013), Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 378657.

Yang, B., Chen, Y., Xu, T., Yu, Y., Huang, T., Hu, X., Li, D. (2011a), Systematic review and meta-analysis of soy products consumption in patients with type 2 diabetes mellitus, Asia Pac J Clin Nutr, 20: 593-602.

<sup>2212</sup> Iritani, N., Sugimoto, T., Fukuda, H., Komiya, M., Ikeda, H. (1997), Dietary soybean protein increases insulin receptor gene expression in Wistar fatty rats when dietary polyunsaturated fatty acid level is low, J Nutr, 127(6), 1077–83.

<sup>2213</sup> Soiasaponina Al are proprietăti hipolinemiante antitrombotice ameliorează simptomele

Soiasaponina A1 are proprietăți hipolipemiante, antitrombotice, ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Soiasaponina A2 ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 şi prezintă acțiune hipolipemiantă (Cheng şi Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

<sup>2215</sup> Soiasaponinele A3, A4, A5, A6 și V ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007).

Tofu este permis (Young și Redford Young, 2012), în cantități moderate (Berdonces, 2010; Badea, 2011) și rar (Barnard, 2011). Are un conținut redus de glucide și influențează în mică măsură statusul glicemic (Mallette, 2009).

Produsele fermentate din soia (miso, sos de soia, tamari) trebuie evitate (Young și Redford Young, 2012). Tempeh-ul este permis în cantități moderate (Berdonces, 2010) și doar rar (Barnard, 2011), indicându-se chiar evitarea acestuia (Young și Redford Young, 2012). Acesta are caracteristici similare cărnii<sup>2216</sup>, dar prezintă un conținut ridicat de amidon și de lipide (Berdonces, 2010).

<sup>&</sup>lt;sup>2216</sup> Tempeh-ul fi consumat drept înlocuitor al cărnii macre, în acest caz, indicându-se reducerea consumului de pâine (Berdonces, 2010, 263).

### Capitolul 9.

### PRODUSELE LACTATE, OUĂLE, CARNEA ȘI GRĂSIMILE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

#### Structura capitolului

- 9.1. Produsele lactate în alimentația pacientului cu diabet zaharat
  - Laptele
  - Laptele bătut
  - Chefirul
  - Iaurtul
  - Frisca
  - Smântâna
  - Zerul
- 9.1.1. Brânzeturile în alimentația pacientului cu diabet zaharat
  - Brânzeturile degresate și semidegresate
  - Brânzeturile fermentate
  - Brânza dulce
  - Brânzeturile presate, sărate și afumate
  - Brânzeturile grase
  - Brânza proaspătă
  - Brânza de vaci
  - Brânza telemea
  - Casul
  - Caşcavalul
  - Urda
- 9.2. Ouăle în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- Argumente în favoarea recomandării consumului de ouă în dieta persoanelor cu diabet zaharat
- 9.3. Carnea, derivatele din carne și viscerele în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.3.1. Carnea în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- ✓ Argumente privind beneficiile aduse de consumul de carne persoanelor cu diabet zaharat

- ✓ Argumente privind evitarea cărnii de către pacienții cu diabet zaharat
  - Carnea de pasăre (pui, găină, curcan)
  - Alte tipuri de carne
    - Carnea de gâscă și de rață
    - Carnea slabă de miel
    - Carnea de porc
    - Carnea slabă de vânat
    - Carnea slabă de iepure
- 9.3.2. Derivatele din carne în diabetul zaharat
- 9.3.3. Viscerele în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.4. Peştele, derivatele din peşte şi fructele de mare în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.4.1. Peștele în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.4.2. Derivatele din pește în dieta pacientului cu diabet zaharat
- 9.4.3. Fructele de mare în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.5. Grăsimile și ulciurile în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 9.5.1. Grăsimile în alimentația pacientului cu diabet zaharat
  - Margarina
  - Slănina
  - Untura
  - Untul
  - Untul vegetal
  - Dressing-urile
  - Maioneza
  - Olestra



### 9.5.2. Uleiurile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Uleiul de avocado (Persea americana)
- Uleiul de cânepă (Cannabis sativa)
- Uleiul de migdale (Prunus amygdalus)
- Uleiul de canola (Brassica rapa, Brassica juncea)
- Uleiul de ciulin (Carduus nutans)
- Uleiul de cocos (Cocos nucifera)
- Uleiul de dovleac (Cucurbita maxima)
- Uleiul de floarea-soarelui (Helianthus annuus)
- Uleiul de germeni
- Uleiul de măsline (Olea europaea)

- Uleiul de nucă (Juglans regia)
- Uleiul de palmier (Elaeis guinensis)
- Uleiul de porumb (Zea mays)
- Uleiul de rapiță (Brassica napus oleifera)
- Uleiul de semințe de in (Linum usitatissimum)
- Uleiul de semințe de struguri (Vitis vinifera)
- Uleiul de șofrănaș (Carthamus tinctorius)
- Uleiul de soia (Glycine max)
- Uleiul de susan (Sesamum indicum)

### 9.1. Produsele lactate în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există opinii diferite referitoare la consumul produselor lactate de către persoanele cu diabet zaharat:

- sunt permise (Hâncu, 2001<sup>2217</sup>; Borundel, 2009<sup>2218</sup>), cu moderație<sup>2219</sup> (Mărcean și Mihăilescu, 2008<sup>2220</sup>; Dufour și Garnier, 2012<sup>2221</sup>; Chiriac, 2013<sup>2222</sup>);
- trebuie evitate (Barnard, 2011<sup>2223</sup>; Duţă, 2011<sup>2224</sup>; Anton, 2012b<sup>2225</sup>; Dufour şi Garnier, 2012; Young şi Redford Young, 2012<sup>2226</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>2217</sup> Hâncu, N.D. (2001), *Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice*, Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 252 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2218</sup> Borundel, C. (2009), *Medicină internă pentru cadre medii*, Editura All, București, 702–705 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2219</sup> Produsele lactate clasice nu influențează nivelul glicemiei, dar există posibilitatea să îl influențeze pe cel al insulinei (Dufour și Garnier, 2012, 32).

<sup>&</sup>lt;sup>2220</sup> Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 14–52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>&</sup>lt;sup>2222</sup> Chiriac, D.D. (2013), *Alimentația bolnavilor de diabet*, Editura Național, București, 18–64 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București, 42–76 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Duță, V. (2011), *Diabetul zaharat de la A la Z*, Editura Lucman, București, 212–264 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Produsele lactate conțin 4-5% glucide (Mărcean și Mihăilescu, 2008), proteine ușor asimilabile (Gelabert, 2013<sup>2227</sup>), reprezintă o sursă de vitamina D (colecalciferol), calciu (Gelabert, 2013) și au un indice glicemic scăzut (Marian și Zorilă, 2013<sup>2228</sup>). Sunt indicate produsele lactate degresate (Hâncu, 2001) sau cele care au un conținut redus de grăsimi<sup>2229</sup> (Grant Tougas, 2006<sup>2230</sup>; Franke și Hauner, 2010<sup>2231</sup>; Duță, 2011): maxim 1% (Duță, 2011; Chiriac, 2013).

Consumul excesiv al produselor lactate trebuie evitat (Dufour si Garnier, 2012), aceasta reprezentând una din cauzele apariției diabetului zaharat (Young și Redford Young, 2012). Cantitatea de lactate recomandată zilnic variază de la 0-3 porții<sup>2232</sup> pentru un adult cu activitate fizică moderată (Gelabert, 2013), la maxim 1-2 porții (Dufour și Garnier, 2012) (anexa 6).

Franke și Hauner (2010) consideră că produsele lactate influențează în mod negativ nivelul glicemiei, fiind recomandate în combaterea stării hipoglicemice. Produsele lactate grase (Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012) și cele dulci (Dufour și Garnier, 2012) trebuie evitate (Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012), fiind chiar interzise (Duță, 2011) datorită aportului ridicat de grăsimi saturate (Duță, 2011; Young și Redford Young, 2012) care favorizează apariția diabetului zaharat (Dufour și Garnier, 2012).

Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 46-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2229</sup> Grăsimile din produsele lactate trebuie diminuate sau evitate în alimentația pacienților cu diabet zaharat (Duță, 2011, 239).

<sup>2230</sup> Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București, 24-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2231</sup> Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 19-120 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2232</sup> În cazul adulților nu este necesar un consum zilnic al produselor lactate: acestea pot fi consumate de 3-4 ori pe săptămână (Gelabert, 2013, 53).

Anton, S. (2012b), Incursiune în medicina naturistă, Editura Polirom, Iași, 463 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2a, Editura Paralela 45, Pitești, 99-118 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 104-108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Produsele lactate degresate sunt permise în alimentația pacienților cu diabet zaharat (Banu et al., 2005<sup>2233</sup>; Franke şi Hauner, 2010). În cazul acestor produse, în urma înlăturării grăsimii, în compoziția acestora predomină lactoza care reprezintă aproximativ 55% din totalul caloriilor (Barnard, 2011). Lactoza determină creșterea necesarului de insulină (Young și Redford Young, 2012), fiind indicată combinarea laptelui cu lactază sau administrarea lactazei sub formă de tablete, picături sau pulbere în momentul ingestiei laptelui (Grant Tougas, 2006).

**Lactoză**  $[1^{2234}, 2^{2235}, 5^{2236}, 6^{2237}, 7^{2238}, 8^{2239}]$ :

- termenul provine de la latinescul lac, lactis lapte; -oză sufix indicând calitatea de hidrat de carbon a unei substanțe [5, 7];
- denumirea uzuală a dizaharidului 4-O-β-D-galactopiranozil-D-glucoză [1];

dizaharid care se găsește în lapte [2, 5, 7, 8];

formula generală:  $C_{12}H_{22}O_{11}-H_2O$  [7];

- este formată în glanda mamară [5] dintr-o moleculă de glucoză și una de galactoză [2, 6, 7, 8], respectiv din D-galactoză și D-glucoză, prin acțiunea a două enzime numite lactosintetaze aflate una în glanda mamară, în ficat și în intestinul subțire, iar cea de-a doua (α lactalbumina), fără activitate catalitică se află în lapte
- laptele diferitelor mamifere conține în medie 5% lactoză [1];

substanță organică incoloră cu gust dulce [7];

este mai puțin dulce decât sucroza [6, 8];

se utilizează ca excipient pentru medicamente [7];

lactoza este descompusă în constituenți prin acțiunea enzimei lactază, secretată la nivelul intestinului subtire [2, 8];

imposibilitatea organismului de a degrada lactoza determină intoleranța la lactoză [2, 7, 8] care apare în cazul absenței sau a insuficienței de secreție a lactazei [7,

prin hidroliză se obțin D-galactoză și D-glucoză [5].

Laptele

Laptele este permis în cantitate limitată în dieta pacienților cu diabet zaharat (Mincu şi Boboia, 1975<sup>2240</sup>; Şerban, 1994<sup>2241</sup>; Mărcean şi Mihăilescu,

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 194.

<sup>2235</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 446.

Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), Alimente, alimentație, sănătate, Editura AGIR, București, 263-265 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 214.

<sup>&</sup>lt;sup>2237</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 277. Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 662.

Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 313.

2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010<sup>2242</sup>; Dumitrescu, 2010<sup>2243</sup>; Franke şi Hauner, 2010; Badea, 2011<sup>2244</sup>; Marian şi Zorilă, 2013). Acesta conține în medie 4% glucide (Mincu și Boboia, 1975; Pașcanu, 2005<sup>2245</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), lactoză (Grant Tougas, 2006; Dumitrescu, 2010; Young și Redford Young, 2012). proteine de bună calitate, calciu<sup>2246</sup> și magneziu (Franke și Hauner, 2010).

Laptele degresat<sup>2247</sup> și cel parțial degresat este permis (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Duță, 2011; Gelabert.

2013).

Laptele integral este permis în cantitate redusă (Bilic, 2011<sup>2248</sup>), fiind interzis (Barnard, 2011; Duță, 2011; Gelabert, 2013) din cauza conținutului ridicat de grăsimi saturate (Barnard, 2011; Gelabert, 2013) și colesterol (Gelabert, 2013) care favorizează rezistența la insulină (Barnard, 2011) și apariția diabetului zaharat<sup>2249</sup> (Gelabert, 2013).

Laptele condensat este interzis din cauza continutului glucidic ridicat (Borundel, 2009).

Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 317–319 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori). Serban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timișoara, 65 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2242 Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263-268 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2243 Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura

M.A.S.T., București, 70-92 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2244</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 52-63 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Pașcanu, O.P. (2005), Diabetul zaharat și tratamentul naturist integral al acestuia, Editura Antet, Filipeştii de Târg, 46, 50 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2246 Există păreri conform cărora numai 1/3 din calciul din lapte este asimilat de către organism

(Barnard, 2011, 67).

Laptele degresat poate fi consumat zilnic (Franke şi Hauner, 2010, 119).

Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 406-407 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2249</sup> Consumul de lapte integral favorizează apariția diabetului zaharat de tip 1 la copii, incidența diabetului zaharat de tip 1 fiind ridicată în țările în care laptele de vacă este consumat în cantitate ridicată (Cohen, 2014, 90). Se recomandă înlocuirea laptelui de vacă integral cu alte tipuri de lapte de origine vegetală (Barnard, 2011, 49) de tipul laptelui de soia (Dufour și Garnier, 2012, 32; Barnard, 2011, 49), orez, migdale (Barnard, 2011, 49) sau nucă de cocos (Berdonces, 2010, 268).

Laptele bătut este permis (Vasilachi și Vasilachi, 2008<sup>2250</sup>) în cantitate limitată (Badea, 2011), fiind indicat cel cu un conținut redus de grăsime<sup>2251</sup> (Franke si Hauner, 2010). Acesta conține aproximativ 4% glucide (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), proteine de bună calitate (Franke și Hauner, 2010), calciu, magneziu și poate fi folosit la prepararea supelor sau a sosurilor pentru salate (Grant Tougas, 2006).

Chefirul are un conținut glucidic de 4% (Dumitrescu, 2010), fiind permis (Vasilachi și Vasilachi, 2008), în special cel care prezintă un continut redus de grăsime<sup>2252</sup> (Franke şi Hauner, 2010; Duță, 2011; Chiriac, 2013).

#### **Iaurtul**

Există opinii diferite în privința consumului de iaurt de către persoanele cu diabet zaharat:

- poate fi consumat fără restricții (Berdonces, 2010);
- este permis (Vasilachi si Vasilachi, 2008) în cantitate moderată (Mincu si Boboia, 1975; Şerban, 1994; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011);
- este interzis (Barnard, 2011).

Iaurtul contine 4% glucide (Pascanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011) și are indicele glicemic 30-35 (Dufour și Garnier, 2012).

Iaurtul degresat și cel parțial degresat<sup>2253</sup> (ADA, 2007; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013; Gelabert, 2013) este permis si poate fi consumat zilnic (Franke şi Hauner, 2010; Badea, 2011). Se recomandă utilizarea acestuia în preparate culinare în vederea substituirii smântânii (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007; Badea, 2011), maionezei (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007), uleiului (Grant Tougas, 2006) sau a înghețatei obișnuite (ADA, 2007).

Iaurtul integral este interzis (Duță, 2011; Gelabert, 2013) din cauza aportului ridicat de grăsimi saturate și de colesterol care crește incidența diabetului zaharat (Gelabert, 2013).

<sup>2251</sup> Duță (2011) și Chiriac (2013) recomandă consumul de lapte bătut cu maxim 1% grăsime (Duță, 2011, 239; Chiriac, 2013, 48).

<sup>2252</sup> Duță (2011) și Chiriac (2013) recomandă consumul de chefir cu maxim 1% grăsime (Duță, 2011, 239; Chiriac, 2013, 48).

Unii autori recomandă consumul iaurtului simplu cu maxim 1% grăsime (Duță, 2011, 239; Chiriac, 2013, 48).

<sup>&</sup>lt;sup>2250</sup> Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 132-133 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Iaurtul cu fructe din comerț va fi înlocuit cu cel natural în care se pot adăuga fructe proaspete sau o cantitate mică de dulceață fără zahăr (Mallette, 2009<sup>2254</sup>).

Frișca este interzisă pacienților cu diabet zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Franke și Hauner, 2010; Duță, 2011) din cauza aportului ridicat de grăsimi saturate (Dufour și Garnier, 2012).

#### Smântâna

Există mai multe opinii referitoare la consumul de smântână în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- este permisă fără restricții (Mincu și Boboia, 1975);
- este permisă în cantitate redusă (Vasilachi și Vasilachi, 2008);
- trebuie evitată (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Chiriac, 2013), fiind interzisă (Duță, 2011; Chiriac, 2013).

Smântâna are un conținut ridicat de acizi grași saturați (Mallette, 2009; Chiriac, 2013) și conține 3% glucide (Pașcanu, 2005). Se recomandă înlocuirea smântânii cu iaurt (Grant Tougas, 2006) degresat sau parțial degresat (ADA, 2007; Badea, 2011).

Zerul este permis acestor pacienți (Duță, 2011; Chiriac, 2013).

### 9.1.1. Brânzeturile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există opinii diferite în privința consumului de brânzeturi în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt permise fără restricții (Mincu şi Boboia, 1975; Berdonces, 2010; Marian şi Zorilă, 2013) dacă nu există alte complicații ale diabetului zaharat (Dumitrescu, 2010), în special brânzeturile proaspete şi nesărate (Berdonces, 2010); brânzeturile conțin 4% lactoză (Dumitrescu, 2010), contribuie la normalizarea glicemiei, putând a fi consumate drept gustare alături de biscuiți din fulgi de ovăz sau de orez (Balch, 2014<sup>2255</sup>);
- sunt permise în cantitate limitată (Mincu şi Boboia, 1975; Şerban 1994; Grant Tougas, 2006; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Badea, 2011; Gelabert, 2013); cantitatea de brânzeturi

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 72–105 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2255</sup> Balch, P.A. (2014), *Vindecare prin nutriție*, Editura Litera, București, 411–417 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

recomandată zilnic este de 0-2 porții<sup>2256</sup> pentru un adult care efectuează o activitate fizică moderată (Gelabert, 2013) (anexa 6); • trebuie evitate (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Duță, 2011);

• sunt interzise (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010).

Brânzeturile degresate și semidegresate sunt permise în dieta pacienților cu diabet zaharat (ADA, 2007; Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012).

#### Brânzeturile fermentate

Există două opinii distincte referitoare la consumul de brânzeturi fermentate:

- pot fi consumate fără restricții (Borundel, 2009) de către pacienții cu diabet zaharat care nu prezintă și de alte afecțiuni (Badea, 2011);
- sunt permise în cantitate redusă și rar în vederea menținerii în limite normale a nivelului glicemiei (Gelabert, 2013), fiind indicată evitarea acestora (Duță, 2011) din cauza aportului ridicat de grăsimi saturate și de colesterol care favorizează apariția diabetului zaharat (Gelabert, 2013).

Brânza dulce (Vasilachi și Vasilachi, 2008), precum și brânzeturile presate, sărate (Mallette, 2009; Duță, 2011) și afumate (Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010) sunt interzise pacienților cu diabet zaharat.

Brânzeturile grase sunt permise cu moderație (Grant Tougas, 2006; Berdonces, 2010), fiind chiar interzise (Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Duță, 2011). Din această categorie fac parte brânzeturile al căror conținut depășește 30% grăsime (Franke și Hauner, 2010), inclusiv brânza grasă de oaie (Duță, 2011).

Brânza proaspătă

Brânza proaspătă conține proteine ușor de digerat și reprezintă cel mai bun tip de brânză pentru managementul glicemiei (Gelabert, 2013).

Brânza proaspătă de oaie și de capră este permisă (Dufour și Garnier, 2012). Brânza proaspătă de oaie nesărată poate fi consumată fără restricții (Berdonces, 2010).

Brânza de vaci

Brânza de vaci este permisă în cantitate moderată (Mincu și Boboia, 1975; Şerban 1994; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea,

Nu este necesar să consumăm brânză în fiecare zi și nu este recomandată depășirea a 2-3 porții zilnic chiar dacă se practică o activitate fizică intensă (Gelabert, 2013, 55).



2011). Aceast conține aproximativ 4% glucide (Mincu și Boboia, 1975: Pascanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), fiind recomandat consumul acesteia asezonată cu verdețuri sau puțină ceapă (Franke şi Hauner, 2010).

Brânza de vaci degresată<sup>2257</sup> este permisă (Vasilachi și Vasilachi, 2008:

Badea, 2011; Dută, 2011; Chiriac, 2013).

#### Brânza telemea

În literatura de specialitate există două păreri diferite în privința consumului de brânză telemea:

- este permisă fără restricții<sup>2258</sup> (Mărcean și Mihăilescu, 2008), fiind indicată telemeaua nesărată care are mai puțin de 20% grăsime (Duță, 2011);
- poate fi consumată rar (Chiriac, 2013).

Cașul este permis în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Badea, 2011).

#### Cascavalul

Referitor al consumul de cașcaval, există mai multe opinii:

- este permis fără restricții<sup>2259</sup> (Mărcean și Mihăilescu, 2008);
- este permis doar cascavalul nesărat și nepicant (Vasilachi și Vasilachi, 2008);
- este interzis (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Franke și Hauner, 2010).

Se recomandă înlocuirea cașcavalului cu brânză de vaci asezonată cu verdețuri sau puțină ceapă (Franke și Hauner, 2010) în vederea diminuării cantității de grăsimi animale saturate (Bilic, 2011).

Urda este permisă în cantitate limitată (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011). Aceasta are un continut glucidic<sup>2260</sup> de 4-5% (Paşcanu, 2005; Dumitrescu, 2010).

<sup>2258</sup> Brânza telemea conține 1% glucide (Pașcanu, 2005, 50). <sup>2259</sup> Cascavalul conține 1% glucide (Paşcanu, 2005, 50).

<sup>&</sup>lt;sup>2257</sup> Brânza de vaci degresată conține mai puțin de 20% grăsime (Duță, 2011, 240).

Urda are un conținut de glucide de 4-5%: 4% (Dumitrescu, 2010, 70), 5% (Pașcanu, 2005, 50).

## 9.2. Ouăle în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există opinii diferite în privința consumului de ouă în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt permise fără restricții (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Badea, 2011; Marian și Zorilă, 2013), care nu prezintă și alte afecțiuni (Badea, 2011);
- sunt recomandate în cantitate redusă (Hâncu, 2001; Chiriac, 2013; Gelabert. 2013);
- sunt interzise (Barnard, 2011).

### Argumente în favoarea recomandării consumului de ouă în dieta persoanelor cu diabet zaharat

Ouăle au indicele glicemic 0 (Dufour și Garnier, 2012), un conținut redus de glucide, un impact redus asupra nivelului glicemiei (Mallette, 2009), iar consumul de gălbenuș contribuie la normalizarea acesteia (Balch, 2014).

Ouăle reprezintă surse alimentare de taurină<sup>2261</sup> care prezintă activitate antioxidantă și ar putea ameliora simptomele pacienților cu diabet zaharat. Taurina acționează similar insulinei și facilitează transportul glucozei în celule (Cohen,  $2014^{2262}$ ).

Taurină [1<sup>2263</sup>, 2<sup>2264</sup>, 7<sup>2265</sup>]:

- aminoacid non-carboxilic, compus intermediar al metabolismului cisteinei [7];
- substanță derivată din cisteină prin oxidarea grupărilor sulfhidril la sulfoxid urmată de decarboxilarea acidului cisteic rezultat [1];
- are structura: acid 2-amino etansulfonic [1];
- funcționează ca și neurotransmițător [2, 7] la nivelul sistemului nervos central [2];
- la nivelul bilei este conjugată în acizi biliari [7];
- prin N-conjugare cu acizii biliari, aceasta formează sărurile biliare [1]: taurocolat [1, 2], taurochenodeoxicolat și taurodeoxicolat [1].

Consumul de ouă, și în special gălbenușul, trebuie redus de către persoanele cu intoleranță la glucoză (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Gelabert, 2013) datorită conținutului ridicat de grăsimi saturate și de colesterol. În cazul

<sup>&</sup>lt;sup>2261</sup> Conform unui studiu din 2009 publicat în revista Current Protein and Peptide Science, taurina, fenilalanina sau aminoacizii care prezintă catenă ramificată contribuie la creșterea sensibilității la insulină și stimulează eliminarea postprandială a glucozei (Cohen, 2014, 270).

<sup>&</sup>lt;sup>2262</sup> Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 250, 271, 477, 527 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 293.

<sup>&</sup>lt;sup>2264</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 776. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1114.

acestor pacienți se recomandă consumul de albuș care reprezintă o sursă ideală de proteine (Gelabert, 2013).

Cantitatea<sup>2266</sup> de ouă permisă a fi consumată săptămânal de către pacienții cu diabet zaharat este variabilă: 1-2 ouă<sup>2267</sup> (Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013), 2-3 ouă (Franke și Hauner, 2010), maxim 3 ouă<sup>2268</sup> (Gelabert, 2013), 3-4 ouă (ADA, 2007), 7 ouă (Berdonces, 2010).

Ouăle sunt bine tolerate, în general, fiind permise ca atare sau în preparate, în special copiilor și adulților în vârstă cu diabet zaharat (Dumitrescu, 2010). Referitor la tipul de ouă recomandat, se preferă consumul ouălor ecologice sau al celor îmbogățite cu acizi grași omega-3 (Dufour și Garnier, 2012).

Acizi grași omega-3 [7<sup>2269</sup>]:

- acizii grași polinesaturați cresc fluiditatea membranei, condiție de bază pentru desfășurarea unor procese fiziologice cum ar fi neurotransmisia [7];
- dețin un rol important în dezvoltarea sistemului nervos și a retinei [7];
- protejează sistemul nervos central și cordul de microinflamațiile specifice diabetului zaharat (Dufour și Garnier, 2012);
- surse alimentare: peștii din mările reci (macrou, hering, somon, ton) [7].

În ceea ce priveşte modalitatea de preparare<sup>2270</sup>, se recomandă consumul ouălor fierte moi (Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Dufour şi Garnier, 2012), fierte tari<sup>2271</sup> (Dufour şi Garnier, 2012) sau sub formă de omletă din albuş (Vasilachi şi Vasilachi, 2008), preparate în tigaie fără grăsime<sup>2272</sup> (Dufour şi Garnier, 2012), utilizând o cantitate redusă de grăsime (Badea, 2011). Ouăle prăjite în grăsime trebuie evitate (Dumitrescu, 2010; Gelabert, 2013) din cauza excesului de acizi grași saturați (Gelabert, 2013). Asociația Americană de Diabet (ADA) recomandă înlocuirea ouăle întregi cu albuşurile (ADA, 2007).

<sup>&</sup>lt;sup>2266</sup> Cantitatea de ouă permisă săptămânal va fi stabilită de către specialist în funcție de vârsta, starea fiziologică și patologică a pacientului (Dumitrescu, 2010, 92)

Pacienții cu hipercolesterolemie vor consuma un ou pe săptămână (Franke şi Hauner, 2010, 88).

Nu se recomandă a se consuma mai mult de un ou pe zi (Gelabert, 2013, 57); Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 169.

Mencinicopschi (2010) recomandă, în general, consumul ouălor fierte moi, scrob sau sub formă de ochiuri românești (Mencinicopschi, 2010, 64). Ouăle fierte moi sau preparate sub formă de scrob se digeră cel mai ușor (Mencinicopschi *et al.*, 2012, 314).

Ouăle pregătite prin fierbere avansată (tari) devin aproape indigeste. În ouăle tari se poate genera sulfură feroasă care este toxică pentru organism (Mencinicopschi et al., 2012, 315).

2272 Ouăle pregătite prin prăjire devin aproape indigeste (Mencinicopschi et al., 2012, 315).

### 9.3. Carnea, derivatele din carne și viscerele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

# 9.3.1. Carnea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

În literatura de specialitate există păreri diferite în privința consumului de carne de către persoanele cu diabet zaharat:

- este recomandată (Banu et al., 2005; Bilic, 2011; Mencinicopschi et al.,  $2012^{2273}$ );
- este permisă fără restricții persoanelor cu diabet zaharat (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Marian și Zorilă, 2013) care nu prezintă și alte afecțiuni (Badea, 2011);
- este permisă în cantitate moderată (Badea, 2011; Duță, 2011);
- trebuie evitată (Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012; Chiriac, 2013).

### Argumente privind beneficiile aduse de consumul de carne persoanelor cu diabet zaharat

Carnea reprezintă o sursă alimentară de acid alfa lipoic, un acid gras cu lant scurt și acțiune antioxidantă care reduce stresul oxidativ, fiind indicat în tratamentul complicațiilor diabetului zaharat și al nefropatiei diabetice (Mencinicopschi et al., 2012), magneziu, potasiu<sup>2274</sup> (Bilic, 2011). Carnea albă de pasăre poate diminua incidența diabetului zaharat (Banu et al., 2005), acest lucru fiind valabil doar în cazul păsărilor crescute în condiții ecologice.

Carnea are indicele glicemic 0 (Dufour și Garnier, 2012), un conținut glucidic redus, având o influență redusă asupra nivelului glicemiei (Mallette, 2009).

Carnea slabă<sup>2275</sup> și foarte slabă (macră), de tipul celei de pasăre<sup>2276</sup> (Grant Tougas, 2006), fără grăsime (Badea, 2011) este permisă pacienților cu

Magneziul și potasiul stimulează sensibilitatea țesuturilor la insulină, având un rol important în alimentația persoanelor cu toleranță scăzută la glucoză (prediabet) (Bilic, 2011, 407).

<sup>2275</sup> În urma digestiei cărnii albe slabe rezultă o cantitate redusă de deșeuri metabolice și organice (Dufour si Garnier, 2012, 14).

Pieptul de pasăre conține un procent redus de grăsime (ADA, 2007, 11).

<sup>&</sup>lt;sup>2273</sup> Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 620, 627-628 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

diabet zaharat (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007<sup>2277</sup>; Dufour și Garnier, 2012), aceasta fiind o sursă alimentară de taurină (Cohen, 2014).

În legătură cu *frecvența* consumului de carne, în literatura de specialitate sunt citate mai multe opinii, acesta fiind permisă: o dată sau de două ori pe săptămână (Dufour și Garnier, 2012), de două sau trei ori pe săptămână (Franke și Hauner, 2010; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012), de maxim trei ori pe săptămână (Cohen, 2014), de cinci ori pe săptămână (Dumitrescu, 2010), zilnic (Mincu și Boboia, 1975) persoanelor cu diabet zaharat care nu prezintă alte complicații (Badea, 2011), iar cantitatea reprezentată de o porție este prezentată în anexa 5.

În privința modalității de preparare, carnea poate fi consumată fiartă<sup>2278</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Banu et al., 2005; ADA, 2007; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Badea, 2011; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013), friptă (Mincu și Boboia, 1975; Badea, 2011), preparată la grătar (Banu et al., 2005; ADA, 2007; Badea, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013), la cuptor<sup>2279</sup> (Mincu și Boboia, 1975; Banu et al., 2005; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013), înăbuşită (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dufour și Garnier, 2012; Chiriac, 2013) sau în tigaie (Dufour și Garnier, 2012), folosind când e strict necesar o cantitate

Fierberea reprezintă o metodă de preparare a alimentelor recomandată (Banu *et al.*, 2005, 265; Vasilachi şi Vasilachi, 2008, 223; Borundel, 2009, 705; Dumitrescu, 2010, 91; Badea, 2011, 57; Perciun, 2012, 91), în special în cazul alimentelor proteice (Badea, 2011, 63).

Fierbere în apă clocotită presupune fierberea alimentelor într-o cantitate mare de apă la aproximativ 100°C. Aceasta este o metodă de gastrotehnie destinată preparatelor al căror conținut trece în lichidul în care fierb, de tipul supelor din oase și carne. În cazul supelor de carne se recomandă introducerea cărnii în apă rece. Dezavantajele acestei metode de preparare sunt reprezentate de distrugerea parțială a unor vitamine, de tipul vitaminei C, vitaminei B<sub>1</sub> (tiamina) și acidului folic (Mencinicopschi, 2010, 247).

În ceea ce privește fierberea în vasul sub presiune, cantitatea de apă folosită trebuie să fie cât mai mică, iar fierberea va dura aproximativ 3-5 minute (Chiriac, 2013, 63).

Fierberea în aburi are o durată mai mare (6-8 minute), dar este o metodă de preparare sănătoasă prin care se pierd o cantitate redusă de elemente nutritive (Chiriac, 2013, 64). Pentru a fierbe rapid fără a face spumă, se recomandă ținerea cărnii de pui în apă rece timp de 15-30 de minute (Chiriac, 2013, 63). Carnea de vită necesită un timp de fierbere mai îndelungat, ceea ce conduce la pierderea unei cantități importante de substanțe nutritive (Chiriac, 2013, 64). Indiferent de metoda de fierbere aleasă, timpul de fierbere trebuie să fie cât mai scurt (Chiriac, 2013, 64).

În privința coacerii se recomandă folosirea vaselor cu capac, de preferat din ceramică (lut ars) în vederea reducerii timpului de preparare. Pentru a preveni arderea grăsimilor se vor adăuga câteva picături de apă. Timpul aproximativ de coacere este de 5 minute. De asemenea, carnea poate fi coaptă și în folie de pergament (Chiriac, 2013, 64).

<sup>\*\*\*</sup>Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 11–13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

minimă de ulei vegetal (de măsline, floarea-soarelui, soia, in sau rapită) (Chiriac, 2013). Muşchiuleţul de vită se poate consuma crud (biftec tartar) sau preparat în sânge (pe grătar) (Chiriac, 2013). În vederea reducerii timpului de preparare, se recomandă porționarea cărnii în bucăți mici (Chiriac, 2013).

# Argumente privind evitarea cărnii de către pacienții cu diabet zaharat

Carnea are un conținutului ridicat de grăsimi (Badea, 2011), în special grăsimi saturate (Dufour și Garnier, 2012; Young și Redford Young, 2012; Chiriac, 2013; Gelabert, 2013) și colesterol care favorizează apariția diabetului zaharat de tip 2 și împiedică controlul acestuia (Gelabert, 2013).

Carnea afumată (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Duță, 2011) și cea care provine de la animale cărora li s-au administrat hormoni (Cohen, 2014) este interzisă pacienților cu diabet zaharat.

Consumul de carne grasă este interzis (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Mallette, 2009; Franke și Hauner, 2010; Duță, 2011) din cauza aportului ridicat de grăsimi saturate (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Mallette, 2009; Bilic, 2011), fiind permis în cantitate redusă (Dumitrescu, 2010; Bilic, 2011).

În ceea ce privește consumul de carne roșie, aceasta:

- este recomandată datorită aportului de arginină care stimulează echilibrul glicemic (Cohen, 2014);
- este permisă în cantitate redusă (Hâncu, 2001);
- este interzisă, reprezentând unul din factorii favorizanți ai diabetului zaharat (Banu et al., 2005).

Consumul de carne de pasăre (pui, găină, curcan):

- este recomandat<sup>2280</sup> (Grant Tougas, 2006); aceasta conține arginină și taurină (Cohen, 2014) și reduce microalbuminuria (Dufour și Garnier, 2012);
- este permis, în special cea slabă<sup>2281</sup>, macră, fără piele<sup>2282</sup> și cartilaje (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007; Mallette, 2009; Badea, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013);
- este permis în cantitate moderată (Duță, 2011; Chiriac, 2013);
- este permisă fără restricții carnea slabă de pui<sup>2283</sup>, găină și curcan<sup>2284</sup> (Mărcean și Mihăilescu, 2008);

<sup>&</sup>lt;sup>2280</sup> Consumul de carne de pasăre slabă previne incidența diabetului zaharat (Banu et al., 2005,

Pieptul de pasăre fără piele are o cantitate redusă de grăsimi (ADA, 2007, 11; Duță, 2011,

<sup>&</sup>lt;sup>2282</sup> Grăsimea se va îndepărta înainte de prepararea cărnii (Badea, 2011, 63).

• la pacientii la care diabetul se asociază cu guta este interzisă carnea de pui în acest caz fiind permis consumul de carnea de pasăre matură (Dumitrescu. 2010).

Se recomandă carnea care provine de la păsări crescute în sistem ecologic (Mallette, 2009; Chiriac, 2013) datorită procentului redus de compusi chimici rezultați din hrana și medicamentele administrate (Chiriac, 2013).

## Alte tipuri de carne

Carnea de gâscă și de rață sunt interzise (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi si Vasilachi, 2008), consumul acestora fiind permis doar ocazional (Chiriac, 2013) datorită aportului ridicat de grăsimi saturate (Mărcean și Mihăilescu, 2008).

În privința cărnii slabe de miel<sup>2285</sup>, persistă aceste incertitudini în privința consumului: este permisă (ADA, 2007), fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008) sau doar ocazional (Chiriac, 2013).

Consumul de carne de porc este interzis (Mărcean și Mihăilescu 2008; Barnard, 2011), fiind permis doar ocazional (Chiriac, 2013).

Carnea slabă de vânat este permisă (Franke și Hauner, 2010), consumul acesteia fiind indicat ocazional (Chiriac, 2013).

Carnea slabă de iepure este permisă (Vasilachi şi Vasilachi, 2008).

Există mai multe opinii referitoare la consumul de carne de vită și de vitel în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- este permis fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008);
- carnea slabă de vită și de vițel<sup>2286</sup> este permisă în cantitate moderată (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Mallette, 2009; Duță, 2011; Chiriac, 2013) și rar (Chiriac, 2013);

Este de preferat consumul pieptului de pui (Dufour și Garnier, 2012, 33). Consumul de carne slabă de pui contribuie la menținerea unui nivel scăzut al grăsimilor saturate (Karam et al., 2001, 968; Badea, 2011, 53). Potrivit altor autori, aceasta contine 23% grăsime, o mare parte fiind reprezentată de grăsimile saturate care agravează rezistența la insulină și cresc nivelul colesterolului (Barnard, 2011, 42).

<sup>&</sup>lt;sup>2284</sup> Consumul de piept de curcan este indicat datorită conținutului redus de grăsimi (ADA,

<sup>&</sup>lt;sup>2285</sup> Potrivit Asociației Americane de Diabet, carnea slabă de miel este reprezentată de piciorul de miel (ADA, 2007, 11).

<sup>&</sup>lt;sup>2286</sup> În vederea menținerii unui nivel scăzut al grăsimilor saturate este indicat consumul de carne de vițel (Karam et al., 2001, 968; Badea, 2011, 53), de tipul piciorului de vițel (ADA, 2007, 11), în diabetul zaharat fiind afectat atât metabolismul glucidic, cât și cel lipidic (Badea, 2011, 53).

Scanned with OKEN Scanner

• carnea de vițel este interzisă persoanelor la care diabetul se asociază cu guta, în acest caz fiind indicată carnea de vită matură (Dumitrescu, 2010).

# 9.3.2. Derivatele din carne în diabetul zaharat

Derivatele din carne sunt permise ocazional (Chiriac, 2013), cu moderație (Badea, 2011), mai ales specialitățile din carne care au mai puțin de 30% grăsime (Franke și Hauner, 2010). Preparatele din carne care au un continut ridicat de grăsimi (Badea, 2011; Bilic, 2011; Chiriac, 2013), precum si cele fabricate industrial (Badea, 2011; Bilic, 2011; Chiriac, 2013) sunt interzise. Excluderea din alimentație a preparatelor din carne care au în compoziție grăsimi saturate, sare și nitriți dețin un rol important în prevenirea diabetului zaharat (Banu et al., 2005).

În privința consumului de mezeluri<sup>2287</sup> (cârnați, costiță, crenvurști, jambon, salam, mușchi țigănesc, parizer, șuncă), carne tocată, conserve de carne, acestea trebuie evitate sau chiar interzise pacienților cu diabet zaharat (Hâncu, 2001; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Bilic, 2011; Chiriac, 2013). Carpaccio<sup>2288</sup> este permis (Dufour și Garnier, 2012).

## 9.3.3. Viscerele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Viscerele sunt permise în cantitate redusă (Hâncu, 2001): ficatul reprezintă o sursă alimentară de crom (Bilic, 2011) și de acid alfa lipoic (Mencinicopschi et al., 2012), limba fiartă este permisă (Vasilachi și Vasilachi, 2008), însă viscerele care intră în compoziția unor alimente sunt interzise (Dumitrescu, 2010) din cauza conținutului ridicat de acizi grași saturați (Mallette, 2009; Gelabert, 2013) și de colesterol (Gelabert, 2013). Produsele din preparate din ficat (pateu, lebărvurşt, caltaboş) sunt interzise din cauza aportului ridicat de grăsimi (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Franke și Hauner, 2010; Badea, 2011; Chiriac, 2013).

<sup>&</sup>lt;sup>2287</sup> Mezelurile prezintă un conținut ridicat de grăsimi (Chiriac, 2013, 51), în special grăsimi saturate (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80; Mallette, 2009, 92; Bilic, 2011, 406), sare (Dufour și Garnier, 2012, 21; Chiriac, 2013, 51), agenți de conservare și alți aditivi (Mallette, 2009, 92), fiind interzise pacienților la care diabetul se asociază cu guta (Dumitrescu, 2010, 91). <sup>2288</sup> Carpaccio este un fel de mâncare preparat din felii foarte subțiri din carne de vită (DEX, 2012).

# 9.4. Peștele, derivatele din pește și fructele de mare în alimentația pacientului cu diabet zaharat

# 9.4.1. Peștele în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Consumul de pește este permis (Mincu și Boboia, 1975; Borundel, 2009; Marian și Zorilă, 2013; Badea, 2011) și indicat (Hâncu, 2001; Karam, 2001<sup>2289</sup>; ADA, 2007; Grant Tougas, 2006; Borundel, 2009; Mallette, 2009; Badea, 2011; Chiriac, 2013) în dieta persoanelor cu diabet zaharat.

Acesta reprezintă o sursă de proteine (ADA, 2007; Balch, 2014), taurină (Cohen, 2014) și acizi grași omega-3 (Mallette, 2009; Creff, 2010<sup>2296</sup>; Bilic, 2011; Anton, 2012b; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Chiriac, 2013). Peștele are un conținut glucidic redus (Mallette, 2009), indicele glicemic 0 (Dufour și Garnier, 2012) și diminuează riscul de apariție al diabetului zaharat (Banu et al., 2005), contribuind la normalizarea glicemiei (Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014), acest lucru fiind valabil doar în cazul peștelui care provine din ape nepoluate.

Referitor la tipul de pește indicat în alimentația persoanelor cu diabet zaharat, este indicat peştele proaspăt (Mencinicopschi et al., 2012; Young şi Redford Young, 2012) slab<sup>2291</sup> (Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Badea, 2011), semigras (Mărcean și Mihăilescu, 2008) și gras<sup>2292</sup> (Creff, 2010; Franke și Hauner, 2010), recomandându-se alternarea peștelui slab și a celui gras (Dufour și Garnier, 2012).

În privința frecvenței consumului de pește de către persoanele cu diabet zaharat, acesta este recomandat a fi consumat cel puțin o dată pe săptămână (Dumitrescu, 2010), de 1-2 ori pe săptămână (Mencinicopschi et al., 2012), de cel puțin 2 ori pe săptămână (Franke și Hauner, 2010), de 2-3 ori pe săptămână (Creff, 2010; Duță, 2011; Dufour și Garnier, 2012), de 3-4 ori pe săptămână, în special peștele bogat în acizi grași omega-3 (Mallette, 2009), de 3-5 ori pe

<sup>2290</sup> Creff, A.F. (2010), Manual de dietetică în practica medicală curentă, Editura Polirom, Iași, 75 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2289</sup> Karam, J.H. (2001), Diabetul zaharat și hipoglicemia în Diagnostic și tratament în practica medicală, Tierney, L.M., McPhee, S., Papadakis, M.A. (2001), Editura Științelor Medicale, București, 968 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Peștele slab și cel semigras (șalău, știucă, cod, hering, crap, biban, păstrăv) poate fi consumat fără restricții de către pacienții cu diabet zaharat (Mărcean și Mihăilescu, 2008, 80). <sup>2292</sup> Peștele gras (somon, sardine, macrou, ton) îmbunătățește controlul glicemic (Bilic, 2011, 407). În zilele în care se consumă pește gras este permis consumul unui pahar de vin în vederea asimilării acizilor grași omega-3, vinul fiind protector cardiac (Dufour și Garnier, 2012, 27). Se recomandă consumul peștelui oceanic (Chiriac, 2013, 23) și a celui de mare (Franke și Hauner, 2010, 55).

săptămână (Dufour și Garnier, 2012), de câteva ori pe săptămână (Young si Redford Young, 2012), minim 30 de grame de peşte proaspăt sau conservat zilnic (Pașcanu, 2005). O porție pentru o masă este echivalentă cu mărimea palmei (Dufour și Garnier, 2012).

În legătură cu modalitatea de preparare a peștelui, acesta va fi preparat cât mai simplu: fiert<sup>2293</sup> (Banu et al., 2005; ADA, 2007; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Chiriac, 2013), înăbuşit (Chiriac, 2013), la grătar (Banu et al., 2005; ADA, 2007; Badea, 2011; Dută, 2011; Chiriac. 2013), la cuptor (Banu et al., 2005; Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010) sau natur, asezonat cu suc de lămâie, verdeață și mirodenii (Dufour si Garnier, 2012), utilizându-se, doar când este strict necesar, o cantitate minimă de ulei vegetal (de măsline, floarea-soarelui, soia, in sau rapiță) (Chiriac, 2013). Este interzisă prăjirea peștelui (Duță, 2011), frigerea, prepararea acestuia pané sau cu sos (Dufour si Garnier, 2012).

Pestele sărat și cel afumat este interzis acestor pacienți (Vasilachi și Vasilachi, 2008).

# 9.4.2. Derivatele din pește în dieta pacientului cu diabet zaharat

Conservele de pește sunt permise în cantitate limitată (Dumitrescu, 2010) sau fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008), în special conservele de peste fără adaos de ulei (Vasilachi şi Vasilachi, 2008).

Icrele sunt interzise (Vasilachi și Vasilachi, 2008). Uleiul de pește este interzis, favorizând creșterea nivelului glicemiei (Chiriac, 2013). Untura de peste, consumată în stare naturală, este permisă (Chiriac, 2013).

# 9.4.3. Fructele de mare în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Fructele de mare (scoicile și crustaceele) conțin proteine (Dufour și Garnier, 2012), glucide în cantitate redusă (Mallette, 2009), minerale cu efect benefic persoanelor cu diabet zaharat (Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012): calciu, magneziu, cupru, seleniu (Dufour și Garnier, 2012), crom<sup>2294</sup> (Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012), vanadiu (Cohen, 2014), antioxidanți, au indicele glicemic 0 (Dufour și Garnier, 2012), influențează în mică măsură glicemia și contribuie la scăderea indicelui glicemic al mesei (Dufour și Garnier, 2012), dar au un conținut ridicat de sodiu (Dufour și Garnier, 2012). Algele normalizează nivelul glicemiei (Balch, 2014). Creveții au un conținut ridicat de minerale, îndeosebi crom (Bilic, 2011). Moluștele reprezintă o sursă de proteine (ADA, 2007).

Cromul intervine în sinteza insulinei (Bilic, 2011, 407).

<sup>&</sup>lt;sup>2293</sup> Peștele se porționează înainte de procesarea termică și poate fi fiert într-o cantitate redusă de zeamă de legume pregătită în prealabil (Chiriac, 201, 64).

# 9.5. Grăsimile și uleiurile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

# 9.5.1. Grăsimile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Acestea sunt permise în cantitate redusă (Hâncu, 2001) la prepararea mâncărurilor<sup>2295</sup> (Dufour și Garnier, 2012). Grăsimile de origine animală vor fi înlocuite cu cele vegetale (Duță, 2011) care provin din pește, avocado, fructe și semințe oleaginoase (Young și Redford Young, 2012), uleiuri bogate în acizi grași nesaturați (Franke și Hauner, 2010; Young și Redford Young, 2012).

Cantitatea zilnică recomandată de grăsimi este cuprinsă între 1 și 8 porții: 1-2 porții (Badea, 2011), 4 porții, maxim 7-8 porții în cazul practicării unei activități fizice intense (Gelabert, 2013) (anexa 7).

#### Margarina

Consumul de margarină trebuie diminuat (Grant Tougas, 2006; Bilic, 2011; Gelabert, 2013), evitat (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Mencinicopschi et al., 2012), fiind chiar interzis (Franke și Hauner, 2010; Chiriac, 2013) din cauza aportului de grăsimi hidrogenate interesterificate (Mencinicopschi et al., 2012). Acizii grași trans (Bilic, 2011; Cohen, 2014) din compoziția acesteia determină apariția afecțiunilor metabolice de tipul diabetului zaharat, obezității și a bolilor cardiovasculare (Cohen, 2014). Se recomandă înlocuirea margarinei obișnuite cu cea dietetică (ADA, 2007) sau cu uleiuri nesaturate (ADA, 2007; Duță, 2011).

#### Slănina

Slănina este interzisă (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Franke și Hauner, 2010; Duță, 2011; Chiriac, 2013) deoarece conține o cantitate ridicată de acizi grași saturați (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Chiriac, 2013).

#### Untura

Untura este interzisă (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Chiriac, 2013) deoarece crește incidența diabetului zaharat, a obezității și a bolilor cardiovasculare (Cohen, 2014). Asociația Americană pentru Diabet recomandă înlocuirea unturii de porc cu margarina dietetică (ADA, 2007), ceea ce din punctul nostru de vedere reprezintă o mare greșeală.

#### Untul

Există mai multe opinii în privința consumului de unt:

<sup>&</sup>lt;sup>2295</sup> Uleiurile se vor adăuga în momentul servirii mâncării (Dufour și Garnier, 2012, 23).

- Scanned with OKEN Scanner
- este permis (Vasilachi și Vasilachi, 2008), fără restricții (Mincu și Boboia, 1975; Marian și Zorilă, 2013);
- este permis în cantitate redusă (Grant Tougas, 2006; Franke și Hauner. 2010; Bilic, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Gelabert, 2013);
- trebuie evitat (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Chiriac, 2013):
- este interzis (Franke și Hauner, 2010; Chiriac, 2013).

Untul are un continut glucidic de 2% (Pascanu, 2005) și un aport ridicat de grăsimi saturate (Mallette, 2009; Chiriac, 2013). Acesta se va consuma crud. nefiind indicată folosirea acestuia la prepararea alimentelor (Dufour și Garnier, 2012) sau sotarea în unt (Cohen, 2014). Se recomandă înlocuirea acestuia cu uleiuri nesaturate (ADA, 2007; Duță, 2011).

Untul ghee este permis datorită rezistentei la o temperatură mai înaltă (Cohen, 2014). Acesta se prepară prin încălzirea untului obișnuit pe baie de apă. După topirea pe baia de apă, grăsimea se separă, se aruncă stratul apos, iar grăsimea clarificată se pune în borcane de sticlă închise la culoare (Mencinicopshi, 2010<sup>2296</sup>).

#### Untul vegetal

Untul de alune este recomandat; poate fi consumat alături de biscuiți din fulgi de ovăz sau de orez (Balch, 2014).

Untul de arahide, cocos și de palmier sunt interzise (Barnard, 2011; Chiriac, 2013).

Untul de migdale conține grăsimi benefice (Balch, 2014). Untul de nuci este permis în cantități limitate (Badea, 2011).

Dressing-urile obișnuite pentru salate trebuie evitate (Barnard, 2011) deoarece aduc un aport ridicat de grăsimi (Barnard, 2011), fiind recomandată înlocuirea acestora cu dressing-uri fără grăsimi (ADA, 2007; Badea, 2011; Barnard, 2011), preparate din suc de lămâie sau oțet balsamic (Barnard, 2011) sau care au un conținut redus de grăsimi (ADA, 2007; Badea, 2011; Barnard, 2011).

Maioneza trebuie evitată (Barnard, 2011; Duță, 2011), fiind interzisă (Franke și Hauner, 2010; Chiriac, 2013). Se recomandă înlocuirea maionezei cu iaurt degresat (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007) sau muştar (Badea, 2011).

Olestra reprezintă un înlocuitor de grăsimi care determină carența de vitamine liposolubile, conducând la diabet zaharat (Cohen, 2014).

<sup>&</sup>lt;sup>2296</sup> Mencinicopschi, Gh. (2010), Şi noi ce mai mâncăm?, volumul 2, Editura Coreus, Snagov, 95.

# 9.5.2. Uleiurile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Există mai multe opinii referitoare la consumul uleiurilor în alimentația persoanelor cu diabet zaharat:

- sunt permise fără restricții (Mincu și Boboia, 1975; Marian și Zorilă, 2013);
- sunt permise (Hâncu, 2001), în cantitate moderată (ADA, 2007; Barnard, 2011; Chiriac, 2013; Gelabert, 2013);
- trebuie evitate (Barnard, 2011).

Uleiurile nerafinate de bună calitate sunt permise pacienților cu diabet zaharat (Cohen, 2014). Cele care au în compoziție acizi grași nesaturați (Gelabert, 2013), mononesaturați (Chiriac, 2013) și polinesaturați (Banu et al., 2005; Chiriac, 2013) previn apariția diabetului zaharat (Banu et al., 2005; Gelabert, 2013), reglează nivelului glicemiei (Bilic, 2011; Gelabert, 2013). diminuează rezistența la insulină și îmbunătățesc profilul lipidic (Bilic, 2011). Acestea nu trebuie să lipsească din dieta persoanelor cu diabet zaharat (Badea, 2011), consumul acestora fiind indicat în cantitate moderată (Gelabert, 2013). Din această categorie fac parte uleiul de măsline, floarea-soarelui (Chiriac, 2013; Gelabert, 2013), porumb, semințe de struguri (Gelabert, 2013; Cohen, 2014), soia, rapiță, nucă (Chiriac, 2013), in (Chiriac, 2013; Cohen, 2014), avocado, migdale (Cohen, 2014) sau semințe de cânepă (Cohen, 2014). Se recomandă consumul unei game cât mai variate de uleiuri pe parcursul săptămânii în vederea realizării unui echilibru al acizilor grași omega-3, omega-6 și omega-9 (Cohen, 2014).

Cantitatea de ulei permisă zilnic este de 1-2 porții (Chiriac, 2013), iar definirea noțiunii de porție este prezentată în anexa 7. În vederea reducerii consumului de ulei, se recomandă utilizarea dispozitivelor de tip spray (Badea, 2011).

Uleiul de avocado (Persea americana), uleiul de cânepă (Cannabis sativa) și uleiul de migdale (Prunus amygdalus) sunt permise persoanelor cu diabet zaharat (Cohen, 2014).

Uleiul de canola (Brassica rapa, Brassica juncea) reprezintă o sursă de acizi grași mononesaturați (Mallette, 2009), fiind recomandat la salate și în cazul preparatelor supuse tratamentului termic (Mencinicopschi et al., 2012).

Uleiul de ciulin (Carduus nutans) este permis (Chiriac, 2013) datorită impactului pozitiv pe care îl are asupra reglării metabolismului lipidic, fiind indicat la prepararea dressing-urilor pentru salate (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de cocos (Cocos nucifera) este permis în cantitate redusă (Gelabert, 2013). Acesta conține molecule mici de acizi grași care pot fi transformate rapid în energie (Cohen, 2014).

Uleiul de dovleac (Cucurbita maxima) reprezintă un tip de ulei benefic pentru persoanele cu diabet zaharat (Balch, 2014).

Uleiul de floarea-soarelui (Helianthus annuus) este permis (Chiriac, 2013; Balch, 2014) în cantitate moderată<sup>2297</sup> (Badea, 2011; Dufour şi Garnier, 2012; Chiriac, 2013; Gelabert, 2013; Cohen, 2014), de preferință cel obținut prin presare la rece (Chiriac, 2013). Acesta conține acizi grași nesaturati (Franke și Hauner, 2010; Gelabert, 2013) care previn apariția diabetului zaharat de tip 2 și normalizează nivelul glicemiei (Gelabert, 2013) și reprezintă o sursă alimentară de acid oleic cu rol în ameliorarea statusului diabetic (Cohen, 2014). Uleiul de floarea-soarelui poate fi folosit pentru prepararea termică a alimentelor<sup>2298</sup> și la *dressing*-urile pentru salate (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de germeni prezintă un aport ridicat de acizi grasi nesaturati. fiind permis la prepararea termică a alimentelor (Franke si Hauner, 2010).

Uleiul de germeni de grâu reglează metabolismul lipidic (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de germeni de porumb este indicat la asezonarea salatelor; folosit la alimentele preparate termic, acesta își pierde o parte din calități sub influența căldurii (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de măsline (Olea europaea) este permis (Şerban și Babeș, 1999<sup>2299</sup>; Hâncu, 2001) în cantitate moderată (Badea, 2011; Gelabert, 2013). Acesta echilibrează nivelul glicemiei (Gelabert, 2013), reprezintă o sursă alimentară de vanadiu (Cohen, 2014) și are un rol important în prevenirea incidentei diabetului zaharat de tip 2 datorită aportului de acizi grași nesaturați (Gelabert, 2013), în special a celor mononesaturați de tip omega-9 (Mallette, 2009; Barnard, 2011; Young şi Redford Young, 2012). Se recomandă consumul uleiului de măsline nerafinat (Young și Redford Young, 2012), presat la rece (Young și Redford Young, 2012; Chiriac, 2013), beneficiile acestuia fiind anulate prin procesul de rafinare (Young și Redford Young, 2012). Acest tip de ulei poate fi utilizat la gătit (Mencinicopschi et al., 2012) pentru prepararea legumelor, peștelui, supelor (Young și Redford Young, 2012) sau a dressing-urilor pentru salate (Mallette, 2009; Franke și Hauner, 2010; Mencinicopschi et al., 2012; Young și Redford Young, 2012).

Uleiul de nucă (Juglans regia) este permis (Chiriac, 2013; Gelabert, 2013), fiind recomandat la asezonarea salatelor (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de floarea-soarelui nu trebuie încălzit din cauza deteriorării grăsimilor polinesaturate care se produce la temperaturi înalte (Cohen, 2014, 536).

Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timisoara, 44.

<sup>&</sup>lt;sup>2297</sup> Acizii grași omega-6 din compoziția uleiului de floarea-soarelui favorizează inflamația (Dufour şi Garnier, 2012, 23).

Folosit la procesarea termică a alimentelor, acesta își pierde din calități sub influența căldurii (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de palmier (Elaeis guinensis) poate fi consumat în cantitate redusă (Gelabert, 2013), deoarece favorizează apariția diabetului zaharat (Dufour și Garnier, 2012).

Uleiul de porumb (Zea mays) este permis în cantitate limitată (Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013), acizii grași omega-6 din compoziția acestuia favorizând inflamația (Dufour și Garnier, 2012).

Uleiul de rapiță (Brassica napus oleifera) este permis (Chiriac, 2013) datorită conținutului de acizi grași omega-3 (Dufour și Garnier, 2012) și a celor mononesaturați de tip omega-9, preferându-se uleiul de rapiță obținut prin presare la rece (Chiriac, 2013). Acest tip de ulei poate fi utilizat la prepararea termică a alimentelor (Franke și Hauner, 2010).

Uleiul de semințe de in (Linum usitatissimum) este recomandat (Chiriac, 2013), reprezentând o sursă de acid alfa-linolenic: conține 57% acid alfa-linolenic și aproximativ 16% acizi grași omega-6 (Young și Redford Young, 2012). Este indicat consumul uleiului de semințe de in nerafinat (Young și Redford Young, 2012), presat la rece (Young și Redford Young, 2012; Chiriac, 2013). Acest tip de ulei poate fi utilizat la asezonarea legumelor preparate la aburi, a supelor sau a dressing-ului pentru salate (Young și Redford Young, 2012), cantitatea zilnică permisă fiind de 10 ml de ulei de semințe de in (o lingură) (Gelabert, 2013).

Uleiul de semințe de struguri (Vitis vinifera) este permis în cantitate moderată; reglează nivelul glicemiei datorită conținutului ridicat de acizi grași nesaturați care previn apariția diabetului zaharat de tip 2 (Gelabert, 2013).

Uleiul de șofrănaș (Carthamus tinctorius) este bogat în vitamina E (tocoferol) și acizi grași omega-6, nefiind recomandată încălzirea acestuia (Cohen, 2014).

Uleiul de soia (Glycine max) este permis (Young şi Redford Young, 2012; Chiriac, 2013), utilizat în cantitate minimă, de preferat cel obținut prin presare la rece (Chiriac, 2013). Acesta conține acizi grași nesaturați și poate fi utilizat la procesarea termică a alimentelor (Franke şi Hauner, 2010).

Uleiul de susan (Sesamum indicum) are o acțiune specifică asupra diabetului zaharat (Berdonces, 2010).

# Capitolul 10.

# CONDIMENTELE ȘI FITOTERAPICELE ÎN DIETA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

#### Structura capitolului 10.1. Condimentele în dieta pacientului cu diabet zaharat

- Anasonul (Pimpinella anisum)
- Ardeiul iute (Capsicum frutescens)
- Chimenul (Carum carvi)
- Chimionul (Cuminum cyminum)
- Coriandrul (Coriandrum sativum)
- Cuișoarele (Eugenia aromatica)
- Curcuma sau turmenicul (Curcuma longa)
- Dafinul (Laurus nobilis)
- Feniculul (Foeniculum vulgare)
- Ghimbirul (Zingiber officinale)
- Hasmaţuchi (Anthriscus cerefolium)
- Hreanul (Armoracia rusticana)
- Mărarul (Anethum graveolens)
- Menta (Metha piperita)
- Muştarul (Brassica sinapis)
- Nucșoara (Myristica fragrans)
- Oregano (Origanum vulgare)
- Pătrunjelul (Petroselinum crispum)
- Piperul (Piper nigrum)
- Schinduful (Trigonella foenum-graecum)
- Scortișoara (Cinnamomum ceylanicum)
- Tarhonul (Artemisia dracunculus)
- Vanilia (Vanilla planifolia)
- Oţetul

#### 10.1.1. Sarea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

#### 10.2. Fitoterapicele în diabetul zaharat

- Aloe (Aloe vera)
- Armurariul (Silybum marianum)
- Ceaiul verde (Camellia sinensis)
- Drăcila (Berberis vulgaris)
- Dudul (Morus alba)
- Eucaliptul (Eucalyptus globulus)
- Ginkgo (Ginkgo biloba)
- Ginsengul (Panax ginseng)
- Ginsengul american (Panax quinquefolius)
- Gutuiul (Cydonia oblonga)
- Gymnema sylvestre
- Lemnul dulce (Glycyrrhiza glabra)
- Lupinul (Lupinus albus)
- Măslinul (Olea europaea)
- - (Mentha haplocalyx, Mentha longifolia)
- Murele (Rubus fruticosus)
- Musetelul (Matricaria recutita)
- Negrilica (Nigella sativa)
- Nucul (Juglans regia)
- Păpădia (Taraxacum officinale)
- Rooibos (Aspalathus linearis)
- Salvia (Salvia officinalis)
- Şofrănaşul (Carthamus tinctorius)
- Turița-mare (Agrimonia eupatoria)
- Urzica (Urtica dioica)
- Valeriana (Valeriana officinalis)
- Vâscul (Viscum album)

# 10.1. Condimentele în dieta pacientului cu diabet zaharat

Condimentele sunt recomandate persoanelor cu diabet zaharat (Barnard. 2011<sup>2300</sup>), consumul acestora fiind permis la fiecare masă (Dufour și Garnier. 2012<sup>2301</sup>), la asezonarea alimentelor (Franke și Hauner, 2010<sup>2302</sup>; Dufour și Garnier, 2012), în vederea diminuării cantității de sare (Franke și Hauner. 2010; Mencinicopschi et al., 2012<sup>2303</sup>; Gelabert, 2013) sau a înlocuirii acesteia (ADA, 2007<sup>2304</sup>; Dufour şi Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Chiriac. 2013<sup>2305</sup>). Este indicată păstrarea acestora în recipiente închise ermetic, de culoare închisă, pentru a fi protejate de influența directă a luminii și a aerului care distrug substanțele active (Franke și Hauner, 2010). Condimentele sub formă de boabe sau de semințe vor fi măcinate doar cu puțin timp înainte de a fi utilizate pentru a-și conserva aroma (Franke și Hauner, 2010; Chiriac, 2013). Condimentele și verdeturile, în general, au proprietatea de a stimula secreția salivară 2306 și apetitul, acestea din urmă fiind recomandate a fi consumate în stare proaspătă și în cantitate ridicată la condimentarea diverselor preparate (Franke si Hauner, 2010).

Anasonul (Pimpinella anisum)

Anasonul este indicat pentru condimentarea alimentelor (Popescu-Bălcești, 2002<sup>2307</sup>), în vederea înlocuirii sării (Dufour și Garnier, 2012).

Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București, 47-140 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2301</sup> Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București, 20-50 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2302</sup> Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 73-97 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>2303</sup> Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 124, 621-641 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>2304</sup> \*\*\*Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 12-13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

<sup>2305</sup> Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București, 31-55

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2306 O cantitate crescută de salivă favorizează absorbția optimă a alimentelor, contribuie la menținerea stării de sănătate și la reechilibrarea funcțiilor organismului (Franke și Hauner, 2010, 73).

<sup>2307</sup> Popescu-Bălcești, A. (2002), Boli metabolice la copil și adult, Editura Triumf, București,

43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Semințele de anason prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă<sup>2308</sup> hipolipemiantă, antioxidantă (Rajeshwari et al., 2011a<sup>2309</sup>; Rajeshwari et al., 2011b<sup>2310</sup>; Shojaii şi Fard, 2012<sup>2311</sup>), reglează profilul lipemic, diminuează oxidarea proteinelor serice și peroxidarea lipidelor, cresc nivelul de seric de ßcaroten, vitamina A (retinol) și vitamina C (acid ascorbic) (Shojaii și Fard, 2012).

## Ardeiul iute (Capsicum frutescens)

Ardeiul iute este recomandat în vederea substituirii sării (Dufour și Garnier, 2012). Acesta conține capsaicinoide cu proprietăți antioxidante și antiinflamatorii (Whiting et al., 2012<sup>2312</sup>).

Capsaicină

prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă, stimulează producția insulină<sup>2313</sup>, induce termogeneza (Gram *et al.*, 2007<sup>2314</sup>; Islam și Choi, 2008b<sup>2315</sup>; Jung *et al.*, 2014<sup>2316</sup>).

Ardeiul iute are un impact pozitiv asupra hiperglicemiei prin creșterea nivelului plasmatic de insulină (Gram et al., 2007) și diminuarea hiperinsulinemiei postprandiale<sup>2317</sup> (Ahuja et al., 2006<sup>2318</sup>).

<sup>2308</sup> În urma administrării semințelor de anason sub formă de pulbere (5 g/zi) la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 timp de 60 de zile s-a observat o reducere cu 36% a nivelului glicemiei (Shojaii și Fard, 2012).

Rajeshwari, C.U., Abirami, M., Andallu, B. (2011a), In vitro and in vivo antioxidant potential of aniseeds (Pimpinella anisum), Asian Journal of Experimental Biological Sciences,

2, 1, 80-89 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2310</sup> Rajeshwari, U., Shobha, I., Andallu, B. (2011b), Comparison of aniseeds and coriander seeds for antidiabetic, hypolipidemic and antioxidant activities, Spatula DD, 1, 1, 9-16 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2311</sup> Shojaii, A., Fard, M.A. (2012), Review of pharmacological properties and chemical constituents of Pimpinella anisum, International Scholarly Research Network, 2012, Article ID

510795 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2312</sup> Whiting, S., Derbyshire, E., Tiwari, B.K. (2012), Capsaicinoids and capsinoids. A potential role for weight management? A systematic review of the evidence, Appetite, 59: 341-348.

<sup>2313</sup> Administrarea de pulbere de ardei iute la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental a determinat creșterea nivelului insulinei plasmatice (Islam și Choi, 2008).

Gram, D.X., Ahren, B., Nagy, I., Olsen, U.B., Brand, C.L., Sundler, F., Tabanera, R., Svendsen, O., Carr, R.D., Santha, P. et al. (2007), Capsaicin-sensitive sensory fibers in the islets of Langerhans contribute to defective insulin secretion in zucker diabetic rat, an animal model for some aspects of human type 2 diabetes, Eur. J. Neurosci., 25, 213-223 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2315</sup> Islam, M.S., Choi, H. (2008b), Dietary red chilli (Capsicum frutescens L.) is insulinotropic rather than hypoglycemic in type 2 diabetes model of rats, Phytother. Res., 22, 1025–1029.

Jung, H.S., Lim, Y., Kim, E.-K. (2014), Therapeutic phytogenic compounds for obesity and diabetes, Int. J. Mol. Sci., 15, 21505-21537 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Ardeiul iute roșu are efect insulinotrop (Yazar et al., 2008<sup>2319</sup>). Chili contribuie la reglarea glicemiei prin blocarea activității alfaamilazei<sup>2320</sup> (Dufour si Garnier, 2012).

#### Chimenul (Carum carvi)

Principalii compuși din chimen sunt reprezentați de flavonoide. izoflavonoide, monoterpenoid glucozide, alcaloizi, monoterpene, anetol. estragol, carvacrol, carvonă, α-pinen, limonen, γ-terpinen, linalool, carvenonă și p-cimen și alți compuși fenolici (Ruberto și Baratta, 2000<sup>2321</sup>; Matsumara et al.,  $2002a^{2322}$ ; Matsumara et al.,  $2002b^{2323}$ ; Kitazima et al.,  $2003^{2324}$ ; Takayanagi et al.,  $2003^{2325}$ ; Najda et al.,  $2008^{2326}$ ; De Martino et al.,  $2009^{2327}$ ; Rodov et al.,  $2010^{2328}$ ; Samojlik et al.,  $2010^{2329}$ ; Johri,  $2011^{2330}$ ). Chimenul

<sup>2318</sup> Ahuja, K.D., Robertson, I.K., Geraghty, D.P., Ball, M.J. (2006), Effects of chili consumption on postprandial glucose, insulin, and energy metabolism, Am J Clin Nutr, 84(1):63-69.

Yazar, Islam, M.S., Choi, H. (2008), Dietary red chilli (Capsicum frutescens L.) is insulinotropic rather than hypoglycemic in type 2 diabetes model of rats, Phytotherapy Research, PTR; 22(8): 1025-9.

<sup>2320</sup> Chili este recomandat la prepararea chiftelelor, umpluturilor, ouălor și a cărnii de vită (Dufour şi Garnier, 2012, 47).

Ruberto, G., Baratta, M.T. (2000), Antioxidant activity of selected essential oil components in two lipid model systems, Food Chem, 69:167-74 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2322</sup> Matsumara, T., Ishikawa, T., Kitazima, J. (2002a), Water-soluble constituents of caraway: aromatic compound, glucoside and glucides, Phytochemistry, 61:455-9.

<sup>2323</sup> Matsumara, T., Ishikawa, T., Kitazima, J. (2002b), Water-soluble constituents of caraway: carvone derivatives and their glucosides, Chem Pharm Bull, 50:66-72.

<sup>2324</sup> Kitazima, J., Ishikawa, T., Fujimatu, E., Kondho, K., Takayanagi, T. (2003), Glycosides of 2-C-methyl-D-erythritol from the fruits of anise, coriander and cumin, Phytochemistry, 62:115-20.

<sup>2325</sup> Takayanagi, T., Ishikawa, T., Kitazima, J. (2003), Sesquiterpene lactone glucosides and alkyl glycosides from the fruit of cumin, Phytochemistry, 63:479-84.

<sup>2326</sup> Najda, A., Dyduch, J., Brzozowski, N. (2008), Flavonoid content and antioxidant activity of caraway roots (Carum carvi L.), Veg Crops Res Bull, 68:127-33 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

De Martino, L., De Feo, V., Fratianni, F., Nazzaro, F. (2009), Chemistry, antioxidant, antibacterial and antifungal activities of volatile oils and their components, Nat Prod Commu, 4:1741-50 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Rodov, V., Vinokur, Y., Gogia, N., Chkhikvishvili, I. (2010), Hydrophilic and lipophilic antioxidant capacities of Georgian spices for meat and their possible health implications,

<sup>&</sup>lt;sup>2317</sup> Potrivit unui studiu, consumul zilnic timp de 4 săptămâni a 30 g de ardei iute proaspăt tocat a determinat o reducere a hiperinsulinemiei postprandiale, dar nu s-au observat nicio diminuare a nivelului glicemiei (Ahuja et al., 2006).

prezintă acțiune antidiabetică (Srinivasan, 2005<sup>2331</sup>), hipoglicemiantă<sup>2332</sup> (Roman-Ramos *et al.*, 1995<sup>2333</sup>), antioxidantă (Ruberto și Baratta, 2000; Najda et al., 2008; De Martino et al., 2009; Rodov et al., 2010; Samojlik et al., 2010), normalizează profilul lipidic (Lemhadri et al., 2006<sup>2334</sup>; Shirke şi Jagtap, 2009<sup>2335</sup>) și este recomandat drept substitut al sării (Dufour și Garnier, 2012).

# Chimionul (Cuminum cyminum)

Chimionul este indicat în vederea înlocuirii sării (Dufour și Garnier, 2012). Semințele de chimion conțin vitamine, minerale, taninuri, acid fitic (El-Sawi şi Mohamed,  $2002^{2336}$ ; Al-Bataina *et al.*,  $2003^{2337}$ ; Maiga *et al.*,  $2005^{2338}$ ; Milan *et al.*,  $2008^{2339}$ ), cuminaldehidă, limonen,  $\alpha$ - şi  $\beta$ -pinen, 1,8-cineol, o- şi p-cimen, α- și γ-terpinen, safranal, linalool (Johri, 2011). Acesta prezintă efect

Georgian Med News, 179:61-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

2329 Samoilik, I., Lakic, N., Mimica-Dukic, N., Dakovic-Svajcer, K., Bozin, B. (2010), Antioxidant and hepatoprotective potential of essential oils of coriander (Coriandrum sativum L.) and caraway (Carum carvi L.) (Apiaceae), J Agric Food Chem, 58:8848-53 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2330</sup> Johri, R.K. (2011), Cuminum cyminum and Carum carvi: an update, Pharmacogn Rev.,

5(9): 63-72 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Srinivasan, K. (2005), Plant foods in the management of diabetes mellitus: Spices as beneficial antidiabetic food adjuncts. Int J Food Sci Nutr, 56:399-414 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Administrarea orală de chimen a avut efect hipoglicemiant la animalele de laborator

(Roman-Ramos et al., 1995).

2333 Roman-Ramos, R., Flores-Saenz, J.L., Alarcon-Aguilar, F.J. (1995), Anti-hyperglycemic

effect of some edible plants, J Ethnopharmacol, 48:25-32.

Lemhadri, A., Hajji, L., Michel, J.B., Eddouks, M. (2006), Cholesterol and triglycerides lowering activities of caraway fruits in normal and streptozotocin diabetic rats, J Ethnopharmacol, 106:321-6.

<sup>2335</sup> Shirke, S.S., Jagtap, A.G. (2009), Effects of methanolic extract of Cuminum cyminum on

total serum cholesterol in ovariectomized rats, Indian J Pharmacol, 41:92-3

<sup>2336</sup> El-Sawi, S.A., Mohamed, M.A. (2002), Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-nutrients, Food Chem, 77:75-80.

<sup>2337</sup> Al-Bataina, B.A., Maslat, A.O., Al-Kofahil, M.M. (2003), Element analysis and biological studies on ten oriental spices using XRF and Ames test, J Trace Elem Med Biol, 17:85-90.

<sup>2338</sup> Maiga, A., Diallo, D., Bye, R., Paulsen, B.S. (2005), Determination of some toxic and essential metal ions in medicinal and edible plants from Mali, J Agric Food Chem, 53:2316-

Milan, K.S.M., Dholakia, H., Tiku, P.K., Vishveshwaraiah, P. (2008), Enhancement of digestive enzymatic activity by cumin (Cuminum cymonum L.) and role of spent cumin as a bionutrient, Food Chem, 110:678-83.

antidiabetic (Srinivasan, 2005), hipoglicemiant (Willatgamuva et al., 1998<sup>2340</sup>: Dhandapani et al., 2002<sup>2341</sup>; Jagtap şi Patil, 2010<sup>2342</sup>), reduce nivelul glicemiei şi al hemoglobinei glicozilate, îmbunătățește nivelul insulinei serice şi al glicogenului de la nivel hepatic și tisular (Dhandapani et al., 2002; Jagtap si Patil, 2010), reduce nivelul glucozuriei, excreția de uree, creatinină<sup>2343</sup> greutatea corporală (Willatgamuva et al., 1998), reglează profilul lipidic<sup>2344</sup> (Sambaiah şi Srinivasan, 1991<sup>2345</sup>; Dhandapani *et al.*, 2002) şi reduc progresia cataractei<sup>2346</sup> (Kumar *et al.*, 2009<sup>2347</sup>).

Uleiul de chimion are activitate hipoglicemiantă<sup>2348</sup> (Eddouks et al., 2004<sup>2349</sup>; Ene et al., 2007<sup>2350</sup>). Acesta conține cuminaldehidă care inhibă activitatea α-glucozidazei și a aldozo-reductazei (Lee, 2005<sup>2351</sup>).

<sup>2340</sup> Willatgamuva, S.A., Platel, K., Sarawathi, G., Srinivasan, K. (1998), Antidiabetic influence of dietary cumin seeds (Cuminum cyminum) in streptozotocin induced diabetic rats, Nutr Res, 18:131-42 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Dhandapani, S., Subramanian, V.R., Rajagopal, S., Namasivayam, N. (2002), Hypolipidemic effect of Cuminum cyminum L. on alloxan-induced diabetic rats, Pharmacol

Res, 46:251-5 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Jagtap, A.G., Patil, P.B. (2010), Antihyperglycemic activity and inhibition of advanced glycation end product formation by Cuminum cyminum in streptozotocin induced diabetic rats. Food Chem Toxicol, 48:2030-6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).
<sup>2343</sup> Administrarea timp de opt săptămâni de chimion la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental a redus hiperglicemia și glucozuria, a îmbunătățit greutatea corporală și a

redus excreția de uree și creatinină (Willatgamuva et al., 1998).

<sup>2344</sup> Adăugat la o dietă hipercolesterolemiantă, chimionul a scăzut nivelul colesterolului în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Sambaiah şi Srinivasan,

Administrarea orală de chimion la animalele de laborator cu diabet indus experimantal a redus greutatea corporală, nivelul colesterolului, fosfolipidelor, acizilor grași liberi și trigliceridelor (Dhandapani et al., 2002).

Sambaiah, K., Srinivasan, K. (1991), Effect of cumin, cinnamon, ginger, mustard and

tamarind in induced hypercholesterolemic rats, Nahrung, 35:47-51.

2346 Într-un studiu in vitro s-a observat că extractul apos de chimion a împiedicat glicarea proteinei solubile, α-cristalin și a întârziat progresia cataractei la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Kumar et al., 2009).

<sup>2347</sup> Kumar, P.A., Reddy, P.Y., Srinivas, P.N., Reddy, G.B. (2009), Delay of diabetic cataract in rats by the antiglycating potential of cumin through modulation of a-crystallin chaperone

activity, J Nutr Biochem, 20:553-62.

<sup>2348</sup> Uleiul de chimion are activitate hipoglicemiantă la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Eddouks et al., 2004; Ene et al., 2007).

Eddouks, M., Lemhadri, A., Michel, J.B. (2004), Caraway and caper: potential antihyperglycaemic plants in diabetic rats, J Ethnopharmacol, 94:143-8.

- enzimă care catalizează reacția de reducere a glucozei la sorbitol cu ajutorul NADPH [1];
- nu se găsește în ficat, dar este prezentă în țesuturile insulino-dependente, cristalin, nervi periferici, glomeruli renali [1];
- poate fi implicată în apariția cataractei și a nefropatiei diabetice [1].

## Coriandrul (Coriandrum sativum)

Se recomandă utilizarea acestuia la asezonarea mâncărurilor (Gelabert, 2013<sup>2353</sup>). Acesta are în compoziție acid ascorbic<sup>2354</sup> (Dias *et al.*, 2011<sup>2355</sup>; Tang *et al.*, 2013<sup>2356</sup>), acid p-cumaric, acid cinamic, apigenină, catechine, quercetină, izoquercetină<sup>2357</sup>, izocumarine (Taniguchi *et al.*, 1996<sup>2358</sup>; Esiyok *et al.*, 2004<sup>2359</sup>; Kubo *et al.*, 2004<sup>2360</sup>; Oganesyan *et al.*, 2007<sup>2361</sup>; Pandey *et al.*, 2011<sup>2362</sup>; Tang *et al.*, 2013). Fructele de coriandru au în compoziție linalool,

<sup>2351</sup> Lee, H.S. (2005), Cuminaldehyde: Aldose Reductase and alpha-glucosidase inhibitor derived from Cuminum cyminum L. seeds, J Agric Food Chem, 53:2446–53.

<sup>2352</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), *Dicționar de biochimie și biologie moleculară*, Editura Medicală, București, 28.

<sup>2353</sup> Gelabert, R.C. (2013), *Diabetul: tratamente științifice și naturale*, Editura Viață și sănătate, Pantelimon, 54–67 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Extractul de rădăcină de coriandru conține acid ascorbic și compuși fenolici (acid p-cumaric și acid cinamic) (Tang et al., 2013).

<sup>2355</sup> Dias, M.I., Barros, L., Sousa, M.J., Ferreira, I.C. (2011), Comparative study of lipophilic and hydrophilic antioxidants from in vivo and in vitro grown Coriandrum sativum, Plant Food Hum Nutr, 66:181–186.

<sup>2356</sup> Tang, E.L.H., Rajarajeswaran, J., Fung, S.Y., Kanthimathi, M.S. (2013), *Antioxidant activity of Coriandrum sativum and protection against DNA damage and cancer cell migration*, Complementary and Alternative Medicine, 2013, 13:347 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2357</sup> În extractul etanolic de frunze de coriandru s-a identificat prezența izoquercetinei şi a quercetinei (Pandey *et al.*, 2011).

Taniguchi, M., Yanai, M., Xiao, Y.Q., Kido, T.-I., Baba, K. (1996), Three isocoumarins

from Coriandrum sativum, Phytochemistry, 42:843-846.
<sup>2359</sup> Esiyok, D., Otles, S., Akcicek, E. (2004), Herbs as a food source in Turkey, Asian Pac J

Cancer P, 5:334–339.

<sup>2360</sup> Kubo, I., Fujita, K.-I., Kubo, A., Nihei, K.-I., Ogura, T. (2004), Antibacterial activity of coriander volatile compounds against Salmonella choleraesuis, J Agr Food Chem, 52:3329–3332.

Oganesyan, E., Nersesyan, Z., Parkhomenko, A.Y. (2007), Chemical composition of the above-ground part of Coriandrum sativum, Pharm Chem J-Ussr, 41:149–153.

Pandey, A., Bigoniya, P., Raj, V., Patel, K. (2011), Pharmacological screening of Coriandrum sativum Linn. for hepatoprotective activity, J Pharm Bioallied Sci, 3:435.

<sup>&</sup>lt;sup>2350</sup> Ene, A.C., Nwankwo, E.A., Samdi, L.M. (2007), *Alloxan-induced diabetes in rats and the effects of black caraway* (Carum carvi *L.*) oil on their body weight, Res J Med Med Sci, 2:48–52.

geranil acetat și acid petroselinic (Momin et al., 2012<sup>2363</sup>) și prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă<sup>2364</sup>, hipolipemiantă și antioxidantă (Padmaa, 2009<sup>2365</sup>; Rajeshwari et al., 2011a; Rajeshwari et al., 2011b; Asgarpanah si Kazemivash, 2012<sup>2366</sup>; Shojaii şi Fard, 2012).

## Cuisoarele (Eugenia aromatica)

Cuișoarele previn apariția diabetului zaharat de tip 2 (Pandian, 2013). reduc nivelului glicemiei<sup>2367</sup> (Kuroda et al., 2012<sup>2368</sup>; Mencinicopschi et al., 2012), normalizează funcția insulinei (Mencinicopschi et al., 2012), potențându-i efectul (McQuown, 2005<sup>2369</sup>) și are efecte protectoare asupra pancreasului (Dufour și Garnier, 2012). Componentele bioactive ale cuișoarelor responsabile de actiunea hipoglicemiantă sunt dehidrodieugenolul și dehidrodieugenolul B (Pandian, 2013<sup>2370</sup>). Se recomandă utilizarea cuișoarelor la condimentarea alimentelor (Popescu-Bălcești, 2002): supe, ciorbe, carne, peste, deserturi în combinatie cu scortisoara (Dufour și Garnier, 2012).

## Curcuma sau turmenicul (Curcuma longa)

Principalii compuși cu activitate antidiabetică din curcumă sunt turmerinul, o proteină antioxidantă care inhibă activitatea α-glucozidazei (Lekshmi et al., 2012<sup>2371</sup>) și curcumina.

<sup>2363</sup> Momin, A.H., Acharya, S.S., Gajjar, A.V. (2012), Coriandrum sativum-review of advances in phytopharmacology, Int J Pharm Sci Res, 3:1233-1239.

McQuown, J.H. (2005), Cum să învingi diabetul: cele mai bune 1001 de sfaturi practice, Editura Polirom, Iași, 97 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2370</sup> Pandian, R.S. (2013), Functional foods in managing diabetes, Int J Pharm Bio Sci, 4(2):

(B) 572-579 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lekshmi, P.C., Arimboor, R., Indulekha, P.S., Menon, A.N. (2012), Turmeric (Curcuma longa L.) volatile oil inhibits key enzymes linked to type 2 diabetes, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 63, 7, 832-834.

2012, 641).

<sup>&</sup>lt;sup>2364</sup> În urma administrării semintelor de coriandru sub formă de pulbere (5 g/zi) la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 timp de 60 de zile s-a observat o reducere cu 13% a nivelului glicemiei (Shojaii si Fard, 2012).

Padmaa, M. (2009), Coriandrum sativum linn: a review, Pharmacol online Newsl, 3:561-573.

<sup>&</sup>lt;sup>2366</sup> Asgarpanah, J., Kazemivash, N. (2012), Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of Coriandrum sativum L, Afr J Pharm Pharmaco, 6:2340-2345.

Este indicat consumul cuișoarelor în cantitate de câteva grame pe zi (Mencinicopschi et al.,

Kuroda, M.M., Mimaki, Y.Y., Ohtomo, T.T., Yamada, J.J., Nishiyama, T.T., Mae, T.T., Kishida, H.H., Kawada, T.T. (2012), Hypoglycemic effects of clove (Syzygium aromaticum flower buds) on genetically diabetic KK-Ay mice and identification of the active ingredients, J Nat Med, 66:394-399.

## **Curcumină** [1<sup>2372</sup>]:

compus cu structura: 1,7bis (4-hidroxi-3-metoxifenil)-1,6-heptadien 3,5 dienă [1];

se obtine din rizomii de Curcuma domestica [1]:

inhibă 5-lipoxigenaza și prostaglandin-endoperoxid sintaza [1];

prezintă proprietăți antidiabetice (Hussain, 2002<sup>2373</sup>; Pari și Murugan, 2005<sup>2374</sup>; Krishnaswamy, 2008<sup>2375</sup>; Meng *et al.*, 2013<sup>2376</sup>), antioxidante (Fujisawa *et al.*, 2004<sup>2377</sup>; Meng et al., 2013), antiinflamatorii (Lukita-Atmadja et al., 2002<sup>2378</sup>; Meng et al., 2013) și imunomodulatoare (Meng et al., 2013);

are efecte pozitive în tratamentul diabetului zaharat de tip 2 (Weisberg et al., 2008<sup>2379</sup>; Wickenberg et al., 2010<sup>2380</sup>; Chuengsamarn et al., 2012<sup>2381</sup>);

previne incidența diabetului zaharat de tip 2 (Chuengsamarn et al., 2012);

- îmbunătățește funcția celulelor beta-pancreatice și rezistența la insulină (Wickenberg et al., 2010; Chuengsamarn et al., 2012);
- are efect hipoglicemiant (reduce nivelul glicemiei, al hemoglobinei glicozilate, creste nivelul insulinei plasmatice) (Krishnaswamy, 2008);
- normalizează profilul lipemic (reduce nivelul acizilor grași liberi, al colesterolului total, al trigliceridelor și peroxidarea lipidelor) (Krishnaswamy, 2008);
- stimulează activitatea hepatică a glucokinazei (Krishnaswamy, 2008).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 29.

Hussain, H.E. (2002), Hypoglycemic, hypolipidemic and antioxidant properties of combination of curcumin from Curcuma longa, Linn, and partially purified product from Abroma augusta, Linn. in streptozotocin induced diabetes, Ind J Clin Biochem, 17:33–43.

<sup>2374</sup> Pari, L., Murugan, P. (2005), Effect of the tetrahydrocurcumin on blood glucose, plasma insulin and hepatic key enzymes in streptozotocin induced diabetic rats, Basic Clin Physiol Pharmacol, 16:257-274.

<sup>2375</sup> Krishnaswamy, K. (2008), Traditional Indian spices and their health significance, Asia Pac J Clin Nutr 17:265–268 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2376</sup> Meng, B., Li, J., Cao, H. (2013), Antioxidant and anti-inflammatory activities of curcumin on diabetes mellitus and its complications, Current Pharmaceutical Design, 19, 11, 2101-2113 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Fujisawa, S., Atsumi, T., Ishihara, M., Kadoma, Y. (2004), Cytotoxicity, reactive oxygen species - generating activity and radical scavenging activity of curcumin and other related

compounds, Anticancer Res, 24:563-570.

<sup>2378</sup> Lukita-Atmadja, W., Ito, Y., Baker, G.L., McCuskey, R.S. (2002), Effect of curcuminoids as anti-inflammatory agents on the hepatic microvascular response to endotoxin, Shock, 17:399-403.

<sup>2379</sup> Weisberg, S.P., Leibel, R., Tortoriello, D.V. (2008), Dietary curcumin significantly improves obesity-associated inflammation and diabetes in mouse models of diabesity, Endocrinology, 149, 7, 3549-3558.

Wickenberg, J., Ingemansson, S.L., Hlebowicz, J. (2010), Effects of Curcuma longa (turmeric) on postprandial plasma glucose and insulin inhealthy subjects, Nutrition Journal, 9,

1 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Chuengsamarn, S., Rattanamongkolgul, S., Luechapudiporn, R., Phisalaphong, C., Jirawatnotai, S. (2012), Curcumin extract for prevention of type 2 diabetes, Diabetes Care, 35, 11, 2121-2127 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Curcuma deține proprietăți antidiabetice (Eshrat și Hussain, 2002<sup>2382</sup>. Chang et al., 2013<sup>2383</sup>), hipoglicemiante (Madkor et al., 2011<sup>2384</sup>; Dufour si Garnier, 2012; Cohen, 2014) și hipolipemiante (Madkor et al., 2011). ameliorează rezistența la insulină (Chang et al., 2013; Cohen, 2014) și funcția celulelor beta-pancreatice (Chang et al., 2013), crește nivelul postprandial al insulinei serice la persoanele sănătoase în vederea menținerii în limite normale a nivelului glicemiei (Wickenberg et al., 2010), atenuează disfuncțiile renale și stresul oxidativ la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Shafi et al., 2012<sup>2385</sup>).

Curcuma actionează în sinergie cu piperul: piperina favorizează asimilarea curcuminei (Dufour și Garnier, 2012). Unele suplimente pe bază de curcumină conțin și extract de piper negru (bioperină) care potențează acțiunea curcuminei<sup>2386</sup> (Cohen, 2014<sup>2387</sup>). Consumul curcumei<sup>2388</sup> este permis la fiecare masă (Dufour și Garnier, 2012), putând fi utilizată în cazul preparatelor din carne, pește, fructe de mare, leguminoase, orez, paste făinoase sau legume (Dufour și Garnier, 2012).

#### **Dafinul** (Laurus nobilis)

Dafinul normalizează nivelul glicemiei, fiind recomandat la condimentarea preparatelor din carne rosie, ciorbe, sosuri etc. si la toate mâncărurile preparate înăbusit la foc mic (Dufour și Garnier, 2012). Uleiul

<sup>&</sup>lt;sup>2382</sup> Eshrat, M.H., Hussain, A. (2002), Hypoglycemic, hypolipidemic and antioxidant properties of combination of curcumin from Curcuma longa. Linn, and partially purified product from Abroma augusta, Linn in streptozotocin induced diabetes, Indian J Clin Biochem, 17:33-43.

<sup>&</sup>lt;sup>2383</sup> Chang, C.L.T., Lin, Y., Bartolome, A.P., Chen, Y.-C. Chiu, S.-C., Yang, W.-C. (2013), Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2013, Article ID 378657 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2384</sup> Madkor, H.R., Mansour, S.W., Ramadan, G. (2011), Modulatory effects of garlic, ginger, turmeric and their mixture on hyperglycaemia, dyslipidaemia and oxidative stress in streptozotocinnicotinamide diabetic rats, British Journal of Nutrition, 105, 8, 1210-1217 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2385</sup> Shafi, S., Tabassum, N., Ahmad, F. (2012), Diabetic nephropathy and herbal medicines, International Journal of Phytopharmacology, 3(1), 10-17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2386</sup> Cantitatea de curcumină indicată este de 500-1000 mg, administrată de 2-3 ori pe zi (Cohen, 2014, 440).

Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 345-346, 433-477, 511-557 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2388</sup> Cantitatea zilnică de curcumă recomandată este de 309-500 mg, administrată de 2-3 ori pe zi (Cohen, 2014, 346).

esential obținut din frunze de dafin inhibă activitatea α-amilazei si a αglucozidazei și intervine în procesul de neutralizare al speciilor reactive de oxigen (Basak şi Candan, 2013<sup>2389</sup>).

Feniculul (Foeniculum vulgare)

Feniculul conține o gamă variată de acizi fenolici<sup>2390</sup> (acid rozmarinic, acid clorogenic, acid neoclorogenic, acid galic, acid cafeic, acid p-cumaric. acid ferulic, acid dicafeoilchinic, acid cinamic, acid 3-O-cafeoilchinic, acid 4-O-cafeoilchinic, 5-O-cafeoilchinic, acid 1,3-O-di-cafeoilchinic, acid 1,4-Odicafeoilchinic, acid 1,5-O-di-cafeoilchinic, derivați ai acidului cinamic) și flavonoide (apigenină, quercetină, quercetină-3-O-galactozid, quercetină-3rutinozid, quercetină-3-arabinozid, quercetină-7-o-glucozid, kaempferol-3-Orutinozid, kaempferol-3-O-glucozid, hesperidină) (Pajero et al., 2004<sup>2391</sup>; Faudale et al., 2008<sup>2392</sup>; Roby et al., 2013<sup>2393</sup>).

#### Acid rozmarinic:

prezintă acțiune antitrombotică, inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005<sup>2394</sup>; Li et al., 2007<sup>2395</sup>; Škrha, 2007<sup>2396</sup>);

Basak, S.S., Candan, F. (2013), Effect of Laurus nobilis L. essential oil and its main components on a-glucosidase and reactive oxygen species scavenging activity, Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 12 (2): 367-379.

<sup>2390</sup> Principalii acizi fenolici din extractul metanolic de semințe de fenicul sunt acidul rozmarinic și acidul clorogenic, iar dintre flavonoide, quercetina și apigenina se găsesc în cantitatea cea mai mare. Cantitatea totală de compuși fenolici din extractul metanolic de fenicul este mai mare în raport cu cea de flavonoide (Roby et al., 2013).

<sup>2391</sup> Parejo, I., Jauregui, O., Sánchez-Rabaneda, F., Viladomat, F., Bastida, J., Codina, C. (2004), Separation and characterization of phenolic compounds in fennel (Foeniculum vulgare) using liquid chromatography-negative electrospray ionization tandem mass spectrometry, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 52, 12, 3679-3687.

<sup>2392</sup> Faudale, M., Viladomat, F., Bastida, J., Poli, F., Codina, C. (2008), Antioxidant activity and phenolic composition of wild, edible, and medicinal fennel from different Mediterranean

countries, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 6, 1912-1920.

Roby, M.H.H., Sarhan, M.A., Selim, K.A., Khalel, K.I. (2013), Antioxidant and antimicrobial activities of essential oil and extracts of fennel (Foeniculum vulgare L.) and chamomile (Matricaria chamomilla L.), Industrial Crops and Products, 44, 437-445.

<sup>2394</sup> Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213-226 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicatie).

Li, J., Tian, H.M., Tong, N.W. (2007), Progress in drug therapy for diabetic retinopathy, West China Med. J., 22, 440-442 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicatie).

Škrha, J. (2007), Diabetes and vascular disease: From pathogenesis to treatment: Are vascular effects of hypoglycemic and hypolipidemic drugs independent of their metabolic effects? Diabetes Metabol. Synd.: Clin. Res. Rev., 1, 61-69 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

O Scanned with OKEN Scanner

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 și (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

Uleiul esențial de fenicul are actiune antidiabetică, hipoglicemiantă și antioxidantă asupra animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental și îmbunătățește modificările patologice de la nivel renal și pancreatic (El-Soud et al., 2011<sup>2397</sup>).

Ghimbirul (Zingiber officinale)

Ghimbirul conține gingerol (Gray, 2003<sup>2398</sup>; Chakraborty et al., 2012<sup>2399</sup>; Chang et al., 2013), 6-shogaol, aframodial, camfen (Cheng şi Fantus, 2005; Li *et al.*, 2007; Škrha, 2007). Acesta are efect hipoglicemiant<sup>2400</sup> (Agoreyo *et al.*, 2006<sup>2401</sup>; Islam şi Choi, 2008a<sup>2402</sup>; Berdonces, 2010<sup>2403</sup>; Li *et* al., 2012b<sup>2404</sup>; Fritsche et al., 2010<sup>2405</sup>; Madkor et al., 2011; Iranloye et al.,

El-Soud, N.A., El-Laithy, N., El-Saeed, G. et al. (2011), Antidiabetic activities of Foeniculum vulgare mill. Essential oil in streptozotocin-induced diabetic rats, Macedonian Journal of Medical Sciences, 4, 2, 139-146.

<sup>2398</sup> Gray, J. (2003), Carbohydrates: Nutritional and Health Aspects, ILSI Europe Concise Monographs, 1–30.

<sup>2399</sup> Chakraborty, D., Mukherjee, A., Sikdar, S., Paul, A., Ghosh, S., Khuda-Bukhsh, A.R. (2012), [6]-Gingerol isolated from ginger attenuates sodium arsenite induced oxidative stress and plays a corrective role in improving insulin signaling in mice, Toxicol Lett, 210:34-43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Administrarea de extract apos de ghimbir animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental a redus nivelul glicemiei à jeun (Iranloye et al., 2011; Chakraborty et al., 2012).

acest fapt datorându-se acțiunii gingerolului (Chakraborty et al., 2012).

<sup>2401</sup> Agoreyo, F.O., Agoreyo, B.O., Onuorah, M.N. (2006), Effect of aqueous extracts of Hibiscus sabdariffa and Zingiber Officinale on blood cholesterol and glucose levels of rats, Phytother Res, 20:764-772.

<sup>2402</sup> Islam, M.S., Choi, H. (2008a), Comparative effects of dietary ginger (Zingiber officinale) and garlic (Allium sativum) investigated in a type 2 diabetes model of rats, Journal of Medicinal Food, 11, 1, 152-159 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 268 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2404</sup> Li, Y., Tran, V.H., Duke, C.C., Roufogalis, B.D. (2012b), Preventive and protective properties of Zingiber officinale (ginger) in diabetes mellitus, diabetic complications, and associated lipid and other metabolic disorders: a brief review, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 516870 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2405</sup> Fritsche, A., Larbig, M., Owens, D., Häring, H.U. (2010), Comparison between a basalbolus and a premixed insulin regimen in individuals with type 2 diabetes-results of the GINGER study, Diabetes, Obesity and Metabolism, 12, 2, 115-123 (toate referirile din acest

capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

2011<sup>2406</sup>; Priya Rani et al., 2011<sup>2407</sup>; Chakraborty et al., 2012), hipolipemiant (Madkor et al., 2011), insulinotrop (Islam şi Choi, 2008a; Li et al., 2012b: Fritsche et al., 2010; Priya Rani et al., 2011), stimulează eliberarea de insulină și reduce insulinorezistența (Li et al., 2012b). Se presupune că ghimbirul ar avea efecte pozitive în ceea ce privește controlul apetitului și diminuarea ingestiei de alimente (Anderson et al., 2013<sup>2408</sup>) prin stimularea senzației de sațietate<sup>2409</sup> (Mansour et al., 2012<sup>2410</sup>). Se recomandă adăugarea acestuia la preparatele din carne de pasăre, pește, fructe (mere sau ananas) (Dufour si Garnier, 2012).

#### Gingerol:

- unul dintre cei mai importanți compuși activi ai extractului de ghimbir (Chang et
- conferă protecție celulelor beta-pancreatice (Chakraborty et al., 2012);
- stimulează activitatea căilor de semnalizare ale insulinei (Chakraborty et al.,
- reduce nivelul glicemiei à jeun (Iranloye et al., 2011; Chakraborty et al., 2012).

#### 6-shogaol:

principalul compus bioactiv din ghimbir;

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007; Tang et al., 2008<sup>2411</sup>);

stimulează absorbția glucozei la nivelul tesutului muscular și al celulelor adipoase (Li et al.,  $2012^{2412}$ );

<sup>2406</sup> Iranloye, B.O., Arikawe, A.P., Rotimi, G., Sogbade, A.O. (2011), Anti-diabetic and antioxidant effects of Zingiber Officinale on alloxan-induced and insulin-resistant diabetic male rats, Niger J Physiol Sci., 26:89-96.

<sup>2407</sup> Priya Rani, M., Padmakumari, K.P., Sankarikutty, B., Lijo Cherian, O., Nisha, V.M., Raghu, K.G. (2011), Inhibitory potential of ginger extracts against enzymes linked to type 2 diabetes, inflammation and induced oxidative stress, International Journal of Food Sciences and Nutrition, 62, 2, 106-110 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2408</sup> Anderson, G.H., Soeandy, C.D., Smith, C.E. (2013), White vegetables: glycemia and satiety, Adv. Nutr., 4: 356S-367S.

<sup>2409</sup> Consumul de ghimbir sub formă de băutură crește senzația de sațietate (Mansour et al., 2012).

<sup>2410</sup> Mansour, M.S., Ni, Y.M., Roberts, A.L., Kelleman, M., Roychoudhury, A., St-Onge, M.P. (2012), Ginger consumption enhances the thermic effect of food and promotes feelings of satiety without affecting metabolic and hormonal parameters in overweight men: A pilot study, Metabolism, 61:134-52.

Tang, G-Y., Li, X.-J., Zhang, H.-Y. (2008), Antidiabetic components contained in vegetables and legumes, Molecules, 13, 1189-1194 (toate referirile din acest capitol fac

trimitere la această publicație). Li, Y., Chen, M., Xuan, H., Hu, F. (2012), Effects of encapsulated propolis on blood glycemic control, lipid metabolism, and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus rats, Evid Based Complement Alternat Med, 2012:981896 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

inhibă agregarea plachetară (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007: Nie et al., 2008<sup>24f5</sup>; Tang et al., 2008).

#### Aframodial:

prezintă activitate hipolipemiantă (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007);

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

#### Camfen:

prezintă activitate hipolipemiantă (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha,

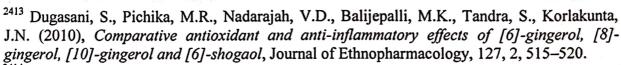
ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Cheng și Fantus, 2005; Li et al., 2007; Škrha, 2007).

# Hasmaţuchi (Anthriscus cerefolium)

Hasmaţuchi este permis (Bojor și Popescu, 2009), fiind recomandat drept substitut al sării (Dufour și Garnier, 2012).

# **Hreanul** (Armoracia rusticana)

Hreanul este permis în cantitate limitată pacienților cu diabet zaharat (Vasilachi şi Vasilachi, 2008<sup>2416</sup>; Badea, 2011<sup>2417</sup>), având un conținut glucidic de 12-20%<sup>2418</sup> (Pascanu, 2005; Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011).



<sup>2414</sup> Ghayur, M.N., Gilani, A.H. (2005), Ginger lowers blood pressure through blockade of voltage-dependent calcium channels, Journal of Cardiovascular Pharmacology, 45, 1, 74-80, 2005.

<sup>2415</sup> Nie, H., Meng, L.Z., Zhang, H., Zhang, J.Y., Yin, Z., Huang, X.S. (2008), Analysis of antiplatelet aggregation components of Rhizoma Zingiberis using chicken thrombocyte extract and high performance liquid chromatography, Chinese Medical Journal, 121, 13, 1226–1229.

Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 133 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2417</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 53-63 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2418</sup> Hreanul conține 12% glucide (Dumitrescu, 2010, 94), 17% glucide (Pașcanu, 2005, 48), 20% glucide (Borundel, 2009, 704; Badea, 2011, 55).

## Mărarul (Anethum graveolens)

Semințele de mărar conțin vanadiu (Cohen, 2014), D-carvonă, Dlimonen, α-felandren și dihidrocarvonă (Carla et al., 2006<sup>2419</sup>) și alte substanțe bioactive eficiente în tratamentul diabetului zaharat și al hipertensiunii arteriale al., 2014<sup>2420</sup>). Mărarul are proprietăți (Delfan et hipoglicemiante. hipolipemiante și antioxidante (Yazdanparast și Alavi, 2001<sup>2421</sup>; Madani et al., 2005<sup>2422</sup>; Panda, 2008<sup>2423</sup>; Bahramikia şi Yazdanparast, 2009<sup>2424</sup>).

## **Menta** (Metha piperita)

Menta este indicată pentru condimentarea alimentelor (Popescu-Bălcesti, 2002) în vederea înlocuirii sării (Dufour și Garnier, 2012).

## Muştarul (Brassica sinapis)

Muștarul este permis în cantitate limitată (Vasilachi și Vasilachi, 2008).

## Nucșoara (Myristica fragrans)

Nucșoara conține miristicină (Bakkali et al., 2008<sup>2425</sup>), eugenol (Sukumaran şi Kuttan, 1995<sup>2426</sup>), lignani (Checker *et al.*, 2008), macelignani (Filleur *et al.*, 2001<sup>2427</sup>; Sadhu *et al.*, 2003<sup>2428</sup>; Jin *et al.*, 2005<sup>2429</sup>; Chung *et al.*, 2006<sup>2430</sup>; Sohn et al., 2007<sup>2431</sup>; Cui et al., 2008<sup>2432</sup>).

Carla, C.C.R., de Carvalho, M. Carvone (2006), Why and how should one bother to produce this terpene, Food Chem, 96(3):413-22.

<sup>2420</sup> Delfan, B., Saki, K., Bahmani, M., Rangsaz, N., Delfan, M., Mohseni, N., Shirzad, H., Babaeian, Z. (2014), A study on anti-diabetic and anti-hypertension herbs used in Lorestan province, Iran, J HerbMed Pharmacol, 3(2): 71-76 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Yazdanparast, R., Alavi, M. (2001), Antihyperlipidaemic and antihypercholesterolaemic effects of Anethum graveolens leaves after the removal of furocoumarins, Cytobios, 105(410):185-191.

<sup>2422</sup> Madani, H., Mahmoodabady, N.A., Vahdati, A. (2005), Effects of hydroalcoholic exteract of anethum graveollens (dill) on plasma glucose and lipid levels in diabetes induced rats, Iranian Journal of Diabetes and Lipid Disorders, 5(2):35-42.

Panda, S. (2008), The effect of Anethum graveolens L. (dill) on corticosteroid induceddiabetes mellitus: involvement of thyroid hormones, Phytother Res, 22(12):1695-1697.

<sup>2424</sup> Bahramikia, S., Yazdanparast, R. (2009), Efficacy of different fractions of anethum graveolens leaves on serum lipoproteins and serum and liver oxidative status in experimentally induced hypercholesterolaemic rat models, Am J Chin Med, 37(4):685-699.

Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. (2008), Biological effects of essential oils-a review, Food Chem. Toxicol., 46: 446-475.

Sukumaran, K., Kuttan, R. (1995), Inhibition of tobacco induced mutagenesis by eugenol and plant extracts, Mut.Res., 343: 25-30.

Filleur, F., Le Bail, J.C., Duroux, J.L., Simon, A., Chulia, A.J. (2001), Antiproliferative, antiaromatase, anti-17beta-HSD and antioxidant activities of lignans isolated from Myristica Macelignan:

tip de lignan cu activitatea antidiabetică (Han et al., 2008<sup>2433</sup>), antioxidantă. antiinflamatoare și antihepatotoxică (Filleur et al., 2001; Sadhu et al., 2003; Jin et al., 2005; Chung et al., 2006; Sohn et al., 2007; Cui et al., 2008; Anggakusuma et al.,  $2010^{2434}$ );

neutralizează leziunile induse de speciile reactive de oxigen (Anggakusuma et al.,

2010).

antioxidantă. activitate antidiabetică, prezintă Nucsoara antiinflamatoare și antihepatotoxică (Filleur et al., 2001; Sadhu et al., 2003; Jin et al., 2005; Chung et al., 2006; Sohn et al., 2007; Cui et al., 2008; Han et al., 2008), potentează efectul insulinei, multiplicând efectul acesteia de opt ori (McQuown, 2005).

Oregano (Origanum vulgare)

Oregano potențează efectul insulinei, multiplicând de opt ori efectul acesteia (McQuown, 2005).

argentea, Planta. Med., 67, 700-4 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Sadhu, S.K., Okuyama, E., Fujimoto, H., Ishibashi, M. (2003), Separation of Leucas aspera, a medicinal plant of Bangladesh, guided by prostaglandin inhibitory and antioxidant activities, Chem. Pharm. Bull., 51:595-8 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2429</sup> Jin, D.Q., Lim, C.S., Hwang, J.K., Ha, I., Han, J.S. (2005), Antioxidant and antiinflammatory activities of macelignan in murine hippocampal cell line and primary culture of rat microglial cells, Biochem. Biophys. Res. Commun., 331:1264-9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2430</sup> Chung, J.Y., Choo, J.H., Lee, M.H., Hwang, J.K. (2006), Anticariogenic activity of macelignan isolated from Myristica fragrans (nutmeg) against Streptococcus mutans, Phytomedicine, 13:261–6 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2431</sup> Sohn, J.H., Han, K.L., Choo, J.H., Hwang, J.K. (2007), Macelignan protects HepG2 cells against tertbutylhydroperoxide-induced oxidative damage, Biofactors, 29:1-10 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2432</sup> Cui, C.A., Jin, D.Q., Hwang, Y.K., Lee, I.S., Hwang, J.K., Ha, I. et al. (2008), Macelignan attenuates LPS-induced inflammation and reduces LPS-induced spatial learning impairments in rats, Neurosci. Lett., 448:110-4 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2433</sup> Han, K.L., Choi, J.S., Lee, J.Y., Song, J., Joe, M.K., Jung, M.H., Hwang, J.K. (2008), Therapeutic potential of peroxisome proliferator-activated receptoralpha/gamma dual agonist with alleviation of endoplasmic reticulum stress for the treatment of diabetes, Diabetes, 57: 737–45 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2434</sup> Anggakusuma, Yanti, Hwang J.-K. (2010), Effects of macelignan isolated from Myristica fragrans Houtt. on UVB-induced matrix metalloproteinase-9 and cyclooxygenase-2 in HaCaT cells, Journal of Dermatological Science, 57: 114-122.

Pătrunjelul (Petroselinum crispum)

Frunzele de pătrunjel sunt recomandate<sup>2435</sup> (Bojor și Popescu, 2009; Anton, 2012b<sup>2436</sup>), fiind permise fără restricții (Berdonces, 2010). Acestea prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă, antioxidantă și hepatoprotectoare (Sener et al., 2003<sup>2437</sup>; Bolkent et al., 2004<sup>2438</sup>; Ozsoy-Sacan et al., 2006<sup>2439</sup>; Popović et al., 2007<sup>2440</sup>; Anton, 2012b; Mencinicopschi et al., 2012; Young şi Redford Young, 2012; Farzaei et al., 2013<sup>2441</sup>). Pot fi utilizate la condimentarea alimentelor (Popescu-Bălcești, 2002), în vederea înlocuirii sării (Dufour și Garnier, 2012).

## Piperul (Piper nigrum)

Piperul reprezintă o sursă alimentară de vanadiu (Cohen, 2014), fiind indicat la condimentarea alimentelor (Popescu-Bălcești, 2002), în cantitate limitată (Vasilachi şi Vasilachi, 2008) pentru a substitui sarea (ADA, 2007; Dufour și Garnier, 2012). Acesta are proprietăți hipoglicemiante și hipolipemiante (Kaleem et al., 2005<sup>2442</sup>).

Schinduful (Trigonella foenum-graecum)

Schinduful conține 4-hidroxiizoleucină (Sauvaire et al., 1998<sup>2443</sup>; Puri et al., 2002<sup>2444</sup>; Singh et al., 2010b<sup>2445</sup>), fibre alimentare solubile<sup>2446</sup> (Neeraja şi

<sup>2435</sup> Cura cu pătruniel verde are efect hipoglicemiant (Anton, 2012b, 463).

<sup>2437</sup> Sener, G., Acan, O., Yanardak, R. et al. (2003), Effects of parsley (petroselinum crispum) on the aorta and heart of stz induced diabetic rats, Plant Food Hum Nutr, 58(3): 1-7.

<sup>2438</sup> Bolkent, S., Yanardag, R., Ozsoy-Sacan, O. et al. (2004), Effects of parsley (Petroselinum crispum) on the liver of diabetic rats: a morphological and biochemical study, Phytother Res, 18(12): 996–999.

Ozsoy-Sacan, O., Yanardag, R., Orak, H. et al. (2006), Effects of parsley (Petroselinum crispum) extract versus glibornuride on the liver of streptozotocin-induced diabetic rats, J Ethnopharmacol, 104(1-2): 175-181.

Popović, M., Kaurinović, B., Jakovljević, V. et al. (2007), Effect of parsley (Petroselinum crispum (Mill.) Nym. ex A.W. Hill, Apiaceae) extracts on some biochemical parameters of oxidative stress in mice treated with CCl(4), Phytother Res, 21(8): 717-723.

Farzaei, M.H., Abbasabadi, Z., Ardekani, M.R.S., Rahimi, R., Farzaei, F. (2013), Parsley: a review of ethnopharmacology, phytochemistry and biological activities, Journal of Traditional Chinese Medicine, 33(6): 815-826.

Kaleem, M., Sarmad, H., Bano, B. (2005), Protective effects of Piper nigrum and Vinca rosea in alloxan induced diabetic rats, Indian J Physiol Pharmacol, 49(1):65-71.

Sauvaire, Y., Petit, P., Broca, C., Manteghetti, M., Baissac, Y., Fernandez-Alvarez, J., Gross, R., Roye, M., Leconte, A., Gomis, R., Ribes, G. (1998), 4-Hydroxyisoleucine: a novel amino acid potentiator of insulin secretion, Diabetes, 47:206-210.

<sup>&</sup>lt;sup>2436</sup> Anton, S. (2012b), *Incursiune în medicina naturistă*, Editura Polirom, Iași, 463–464 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Rajyalakshmi, 1996<sup>2447</sup>; Raghuram et al., 1994<sup>2448</sup>; Hannan et al., 2007<sup>2449</sup>; Berdonces, 2010), diosgenină (Puri et al., 2002; Uemura et al., 2010<sup>2450</sup>; Pandian, 2013), alcaloizi (Moorthy et al., 2010<sup>2451</sup>; Pandian, 2013), trigonelină (Berdonces, 2010; Moorthy et al., 2010; Pandian, 2013), galactomanani. trigoneozide (Puri et al., 2002), saponine (Sauvaire et al., 1996<sup>2452</sup>; Lu et al., 2008a<sup>2453</sup>), cumarine, fenugrecină, acid nicotinic, acid fitic, scopoletină (Berdonces, 2010).

<sup>2444</sup> Puri, D., Prabhu, K.M., Murthy, P.S. (2002), Mechanism of action of a hypoglycemic principle isolated from fenugreek seeds, Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 46, 4, 457–462 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2445</sup> Singh, A.B., Tamarkar, A.K., Narender, T., Srivastava, A.K. (2010b), Antihyperglycaemic effect of an unusual amino acid (4-hydroxyisoleucine) in C57BL/KsJ-db/db mice, Nat Prod Res,

24:258-265.

<sup>2446</sup> Fibrele din compoziția semințelor de schinduf au proprietatea de a forma un gel, reduc timpul de evacuare gastrică (Pandian, 2013), rata digestiei enzimatice (Hannan et al., 2007), absorbția glucozei din tractul gastrointestinal (Hannan et al., 2007; Pandian, 2013) și răspunsul la insulină (Pandian, 2013).

<sup>2447</sup> Neeraja, A., Rajyalakshmi, P. (1996), Hypoglycemic effect of processed fenugreek seeds in humans, J Food Sci Technol, 33:427-430 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la

această publicație).

<sup>2448</sup> Raghuram, T.C., Sharma, R.D., Sivakumar, B., Sahay, B.K. (1994), Effect of fenugreek seeds on intravenous glucose disposition in non-insulin-dependent diabetic-patients, Phytother

Res, 8:83–86 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2449</sup> Hannan, J.M., Ali, L., Rokeya, B., Khaleque, J., Akhter, M., Flatt, P.R., Abdel-Wahab, Y.H. (2007), Soluble dietary fibre fraction of Trigonella foenum-graecum (fenugreek) seed improves glucose homeostasis in animal models of type 1 and type 2 diabetes by delaying carbohydrate digestion and absorption, and enhancing insulin action, Br J Nutr, 97:514-521 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2450</sup> Uemura, T., Hirai, S., Mizoguchi, N., Goto, T., Lee, J.Y., Taketani, K., Nakano, Y., Shono, J, Hoshino, S., Tsuge, N. et al. (2010), Diosgenin present in fenugreek improves glucose metabolism by promoting adipocyte differentiation and inhibiting inflammation in adipose

tissues, Mol Nutr Food Res, 54:1596-1608.

<sup>2451</sup> Moorthy, R., Prabhu, K.M., Murthy, P.S. (2010), Anti-hyperglycemic compound (GII) from fenugreek (Trigonella foenum-graecum Linn) seeds, its purification and effect in diabetes mellitus, Indian J Exp Biol, 48:1111-1118 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2452</sup> Sauvaire, Y., Baissac, Y., Leconte, O., Petit, P., Ribes, G. (1996), Steroid saponins from

fenugreek and some of their biological properties, Adv Exp Med Biol, 405:37-46.

<sup>2453</sup> Lu, F., Shen, L., Qin, Y., Gao, L., Li, H., Dai, Y. (2008a), Clinical observation on Trigonella Foenum-graecum L. total Saponins in combination with sulfonylureas in the treatment of type 2 diabetes mellitus, Chin J Integr Med, 14:56-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

#### 4-hidroxiizoleucină:

- abreviere: ID-1101 (Broca et al., 2004<sup>2454</sup>);
- aminoacid extras din semințele de schinduf (Sauvaire et al., 1996; Broca et al., 2004);
- agent insulinotrop care activează căile de semnalizare ale insulinei (Broca et al., 2004);
- stimulează eliberarea de insulină (Sauvaire et al., 1996).

#### Diosgenină:

- precursor nesteroidian utilizat în industria farmaceutică în sinteza hormonilor sexuali, a contraceptivelor orale și a altor medicamente (Adham et al., 2009<sup>2455</sup>);
- reduce rezistența la insulină (Puri et al., 2002; Uemura et al., 2010);
- inhibă absorbția intestinală a glucozei (Pandian, 2013).

Schinduful reprezintă un agent promițător pentru tratamentul diabetului zaharat<sup>2456</sup> și al complicațiilor acestuia (Basch *et al.*, 2003<sup>2457</sup>), îmbunătățește polidipsia și poliuria și contribuie la reducerea dozei de medicamente antidiabetice (Pandian, 2013). Are efect antidiabetic (Kadan *et al.*, 2013<sup>2458</sup>; Hilmi *et al.*, 2014<sup>2459</sup>), hipoglicemiant<sup>2460</sup> (Puri *et al.*, 2002; Vats *et al.*, 2002<sup>2461</sup>; Lu *et al.*, 2008a; Neelakantan *et al.*, 2014<sup>2462</sup>), insulinotrop (Pandian,

<sup>2454</sup> Broca, C., Breil, V., Cruciani-Guglielmacci, C., Manteghetti, M. et al., Insulinotropic agent ID-1101 (4-hydroxyisoleucine) activates insulin signaling in rat, Am J Physiol Endocrinol Metab 287: E463–E471, 2004 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2455</sup> Adham, N.Z., Zaki, R.A., Naim, N. (2009), Microbial transformation of diosgenin and its precursor furostanol glycosides, World J Microbiol Biotechnol, 25:481–487.

<sup>2456</sup> Consumul zilnic a aproximativ 25 g de semințe de schinduf ameliorează controlul

<sup>2456</sup> Consumul zilnic a aproximativ 25 g de semințe de schinduf ameliorează controlul diabetului (Raghuram *et al.*, 1994).

<sup>2457</sup> Basch, E., Ulbricht, C., Kuo, G., Szapary, P., Smith, M. (2003), *Therapeutic applications of fenugreek*, Alternative Medicine Review, 8, 1, 20–27.

<sup>2458</sup> Kadan, S., Saad, B., Sasson, Y., Zaid, H. (2013), In vitro evaluations of cytotoxicity of eight antidiabetic medicinal plants and their effect on GLUT4 translocation, Evidence-Based Complement Altern Med 2013, 9. Article ID 549345 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2459</sup> Hilmi, Y., Abushama, M.F., Abdalgadir, H., Khalid, A., Khalid, H. (2014), A study of antioxidant activity, enzymatic inhibition and in vitro toxicity of selected traditional sudanese plants with anti-diabetic potential, BMC Complementary and Alternative Medicine, 14:149 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Activitatea hipoglicemiantă a schindufului a fost atribuită în special fibrelor alimentare (Neeraja şi Rajyalakshmi, 1996; Raghuram et al., 1994) şi saponinelor (Lu et al., 2008). Nivelul glucozei postprandiale a înregistrat o reducere semnificativă doar în cazul administrării unor doze medii şi ridicate de pulbere din semințe de schinduf cuprinse între 5-25 g (Faqih şi Al-Nawaiseh, 2006; Bawadi et al., 2009; Kassaian et al., 2009), acest lucru nefiind valabil în cazul administrării unor doze mici de extracte hidroalcoolice (< 2 g) (Neelakantan et al., 2014).

Vats, V., Grover, J.K., Rathi, S.S. (2002), Evaluation of anti-hyperglycemic and hypoglycemic effect of Trigonella foenum-graecum Linn, Ocimum sanctum Linn and Pterocarpus marsupium Linn in normal and alloxanized diabetic rats, J Ethnopharmacol, 79: 95–100.

2013) și hipocolesterolemiant (Raghuram et al., 1994; Puri et al., 2002). Reduce nivelul postprandial al glicemiei (Neeraja și Rajyalakshmi, 1996: Gupta et al., 2001; Mohan şi Balasubramanyam, 2001; Faqih şi Al-Nawaiseh. 2006<sup>2463</sup>; Gopalpura et al., 2007; Lu et al., 2008a; Alamdari et al., 2009; Bawadi *et al.*, 2009<sup>2464</sup>; Ismail, 2009<sup>2465</sup>; Kassaian *et al.*, 2009; Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014) și pe cel al insulinei serice (Gopalpura et al., 2007<sup>2466</sup>; Alamdari *et al.*, 2009<sup>2467</sup>; Kassaian *et al.*, 2009<sup>2468</sup>), crește sensibilitatea la insulină (Gupta *et al.*, 2001<sup>2469</sup>; Mohan și Balasubramanyam, 2001<sup>2470</sup>), reduce nivelul hemoglobinei glicozilate (Gupta et al., 2001; Lu et al., 2008a; Neelakantan et al., 2014), inhibă activitatea α-glicozidazei (Riyad et al., 1988<sup>2471</sup>), are efect pozitiv asupra enzimelor glicolitice, gluconeogenice și lipogenice (Riyad et al., 1988; Raju et al., 2001<sup>2472</sup>), conferă protectie

<sup>2463</sup> Faqih, A.M., Al-Nawaiseh, F.Y. (2006), The immediate glycemic response to four herbal teas in healthy adults, J Med J, 40:266-275.

<sup>2464</sup> Bawadi, H.A., Maghayadah, S.N., Tayyem, R.F., Tayyem, R.F. (2009), *The postprandial* hypoglycemic activity of fenugreek seed and seeds' extract in type 2 diabetics: a pilot study, Pharmacogn Mag, 4:134-138.

<sup>2465</sup> Ismail, M.Y.M. (2009), Clinical evaluation of antidiabetic activity of Trigonella seeds and Aegle marmelos leaves, World Applied Sciences Journal, 7(10):1231-1234.

Gopalpura, P.B., Jayanthi, C., Dubey, S. (2007), Effect of Trigonella foenum-graecum seeds on the glycemic index of food: a clinical evaluation, Int J Diab Dev Ctries, 27:41-45 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2467</sup> Alamdari, K.A., Choobineh, S., Jadidi, J.P. (2009), Antidiabetic effects of exercise and fenugreek supplementation in males with NIDDM, Medicina Dello Sport, 62:315-324 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2468</sup> Kassaian, N., Azadbakht, L., Forghani, B., Amini, M. (2009), Effect of fenugreek seeds on blood glucose and lipid profiles in type 2 diabetic patients, Int J Vitam Nutr Res, 79:34-39 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Gupta, A., Gupta, R., Lal, B. (2001), Effect of Trigonella foenumgraecum (Fenugreek) seeds on glycaemic control and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: a Double Blind Placebo Controlled Study, Journal of Association of Physicians of India, 49, 1057-1061 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2470</sup> Mohan, V., Balasubramanyam, M. (2001), Fenugreek and insulin resistance, The Journal of the Association of Physicians of India, 49, 1055-1056 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2471</sup> Riyad, M.A., Abdul-Salam, S.A., Mohammad, S.S. (1988), Effect of fenugreek and lupine seeds on the development of experimental diabetes in rats, Planta Med, 54: 286-290 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Raju, J., Gupta, D., Rao, A.R., Yadava, P.K., Baquer, N.Z. (2001), Trigonella foenum graecum (fenugreek) seed powder improves glucose homeostasis in alloxan diabetic rat tissues

<sup>&</sup>lt;sup>2462</sup> Neelakantan, N., Narayanan, M., J de Souza, R., van Dam, R.M. (2014), Effect of fenugreek (Trigonella foenum-graecum L.) intake on glycemia: a meta-analysis of clinical trials, Nutrition Journal, 13:7 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Os Scanned with OKEN Scanner

pancreasului (Dufour și Garnier, 2012), reduce nivelul glucozuriei<sup>2473</sup> (Berdonces, 2010) și contribuie la evitarea picului glicemic postprandial (Cohen, 2014), prezintă efect hipotensiv (Valette et al., 1984<sup>2474</sup>), antiaterosclerotic (Sharma et al., 1996<sup>2475</sup>) și antiinflamator (Vyas et al.,  $2008^{2476}$ ).

Pic [7<sup>2477</sup>]:

- termenul provine de la englezescul peak vârf, pisc, culme [7];
- maximum de intensitate atins de un fenomen sau de un proces [7]:
- termenul este utilizat frecvent cu referire la înregistrările grafice [7];
- uneori, în scris, este utilizată varianta din limba engleză, peak [7].

Se recomandă consumul semințele de schinduf măcinate (Dufour și Garnier, 2012) la prepararea mâncărurilor de legume, a celor cu sos, a deserturilor etc. sau în combinație cu alte mirodenii (în curry) (Dufour și Garnier, 2012), hidratate peste noapte<sup>2478</sup>, germinate (Cohen, 2014), sub formă de făină (Berdonces, 2010) sau de suplimente<sup>2479</sup> (Cohen, 2014).

Extractul de semințe de schinduf diminuează digestia enzimatică și absorbția gastrointestinală a carbohidraților, diminuând nivelul postprandial al glicemiei (Hannan et al., 2007) și stimulează absorbția glucozei la nivelul tesuturilor periferice (Vijayakumar et al., 2005<sup>2480</sup>).

by reversing the altered glycolytic, gluconeogenic and lipogenic enzymes, Mol Cell Biochem, 224: 45-51.

<sup>2474</sup> Valette, G., Sauvaire, Y., Baccou, J.C., Ribes, G. (1984), Hypocholesterolaemic effect of fenugreek seeds in dogs, Atherosclerosis, 50(1):105-111.

Sharma, R.D., Sarkar, A., Hazra, D.K. (1996), Hypolipidemic effect of fenugreek seeds: a chronic study in non-insulin dependent diabetic patients, Phytother Res, 10: 332-334.

<sup>2476</sup> Vyas, S., Agrawal, R.P., Solanki, P., Trivedi, P. (2008), Analgesic and anti-inflammatory activities of Trigonella foenum-graecum (seed) extract, Acta Pol Pharm, 65: 473-476.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 850. Se recomandă hidratarea peste noapte a ¼ linguriță de semințe de schinduf, iar dimineața se va consuma doar apa (Cohen, 2014, 445).

Suplimentele de schinduf reglează nivelul glicemiei, doza zilnică recomandată fiind de 1220 mg (Cohen, 2014, 444).

Vijayakumar, M.V., Singh, S., Chhipa, R.R., Bhat, M.K. (2005), The hypoglycaemic activity of fenugreek seed extract is mediated through the stimulation of an insulin signalling pathway, Br J Pharmacol, 146:41-48.

<sup>&</sup>lt;sup>2473</sup> Consumul a 100 de grame de făină degresată de schinduf reduce nivelul glicozuriei cu aproximativ 54% (Berdonces, 2010).

Scorţişoara conţine polifenoli care modulează semnalizarea insulinei (Subash Babu et al., 2007<sup>2481</sup>; Li et al., 2012a<sup>2482</sup>; Qin et al., 2012<sup>2483</sup>), proantocianidine (Wang et al., 2010<sup>2484</sup>), polimeri ai polifenolilor de tip A cu proprietăți insulinmimetice (Pandian, 2013), un polimer metil hidroxicalconic (MHCP) (Jarvill-Taylor et al., 2001; McQuown, 2005), cinamaldehidă (Subash Babu et al., 2007).

#### Polimer metil hidroxicalconic:

- abreviere: MHCP (Jarvill-Taylor et al., 2001);
- prezintă activitate insulin-like (Jarvill-Taylor et al., 2001);
- acționează în sinergie cu insulina și ameliorează rezistența la insulină (Jarvill-Taylor et al., 2001);
- prezența acestuia în compoziția scorțișoarei, crește eficiența insulinei, acesta fiind de douăzeci de ori mai activă în doze de numai 1 g pe zi (McQuown, 2005).

#### Cinamaldehidă:

- constituie un potențial agent antidiabetic (Subash Babu et al., 2007);
- are proprietăți hipoglicemiante și hipolipemiante (Li et al., 2012a);
- ameliorează rezistența la insulină (Li et al., 2012a);
- prezintă efect protector împotriva leziunilor renale din diabetul zaharat (Mishra *et al.*, 2010<sup>2485</sup>);
- se găsește în uleiul volatil de scorțișoară; acesta conține peste 98% cinamaldehidă (Mishra *et al.*, 2010).

Scorţișoara prezintă activitate antidiabetică (Kadan et al., 2013; Hilmi et al., 2014), hipoglicemiantă<sup>2486</sup> (Mang et al., 2006<sup>2487</sup>; Vanschoonbeek et al.,

<sup>2481</sup> Subash Babu, P., Prabuseenivasan, S., Ignacimuthu, S. (2007), *Cinnamaldehyde - a potential antidiabetic agent*, Phytomedicine, 14, 1, 15–22 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2482</sup> Li, J., Liu, T., Wang, L. et al. (2012a), Antihyperglycemic and antihyperlipidemic action of cinnamaldehyde in C57BLKS/J db/db mice, Journal of Traditional Chinese Medicine, 32, 3, 446–452 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2483</sup> Qin, B., Dawson, H.D., Schoene, N.W., Polansky, M.M., Anderson, R.A. (2012), Cinnamon polyphenols regulate multiplemetabolic pathways involved in insulin signaling and intestinal lipoprotein metabolism of small intestinal enterocytes, Nutrition, 28, 11–12, 1172–1179.

Wang, L., Zhu, L.H., Jiang, H., Tang, Q.Z., Yan, L., Wang, D. et al. (2010), Grape seed proanthocyanidins attenuate vascular smooth muscle cell proliferation via blocking phosphatidylinositol 3-kinase-dependent signaling pathways, J Cell Physiol, 223:713-726.

Mishra, A., Bhatti, R., Singh, A. et al. (2010), Ameliorative effect of the cinnamon oil from

Mishra, A., Bhatti, R., Singh, A. et al. (2010), Ameliorative effect of the cinnamon oil from cinnamon zeylanicum upon early stage diabetic nephropathy, Planta Med, 76(5), 412–17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2486</sup> Mai multe studii au urmărit impactul scorțișoarei asupra controlului glicemic (Khan *et al.*, 2003; Mang *et al.*, 2006; Vanschoonbeek *et al.*, 2006; Blevins *et al.*, 2007; Crawford, 2009; Hlebowicz *et al.*, 2009; Mettler *et al.*, 2009; Solomon și Blannin, 2009; Akilen *et al.*, 2010). Deși aceste studii sugerează un efect de scădere a glicemiei în cazul diabetului zaharat de tip 2,

 $2006^{2488}$ ; Blevins et al.,  $2007^{2489}$ ; Crawford,  $2009^{2490}$ ; Hlebowicz et al.,  $2009^{2491}$ ; Mettler et al.,  $2009^{2492}$ ; Solomon şi Blannin,  $2009^{2493}$ ; Akilen et al.,  $2010^{2494}$ ; Qin et al.,  $2010^{2495}$ ; Couturier et al.,  $2011^{2496}$ ; Sartorius et al., 2014<sup>2497</sup>), normalizează<sup>2498</sup> (Medicina în familie. Ghid complet pentru

rezultatele trebuie interpretate cu precauție, datorită numărului mic de participanți (cuprins între 8-109) (Ajala et al., 2014).

Mang, B., Wolters, M., Schmitt, B., Kelb, K., Lichtinghagen, R., Stichtenoth, D.O. et al. (2006), Effects of a cinnamon extract on plasma glucose, HbA1c, and serum lipids in diabetes mellitus type 2, Eur J Clin Invest, 36:340-4.

<sup>2488</sup> Vanschoonbeek, K., Thomassen, B.L., Senden, J.M., Wodzig, W.K., van Loon, L.J. (2006), Cinnamon supplementation does not improve glycemic control in postmenopausal type 2 diabetes patients, J Nutr, 136:977-80.

<sup>2489</sup> Blevins, S.M., Leyva, M.J., Brown, J., Wright, J., Scofield, R.H., Aston, C.E. (2007), Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin-dependent type 2 diabetes, Diabetes Care, 30:2236-7.

<sup>2490</sup> Crawford, P. (2009), Effectiveness of cinnamon for lowering hemoglobin A1C in patients with type 2 diabetes: a randomized, controlled trial, J Am Board Fam Med, 22:507-12 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2491</sup> Hlebowicz, J., Hlebowicz, A., Lindstedt, S., Björgell, O., Höglund, P., Holst, J.J. et al. (2009), Effects of 1 and 3 g cinnamon on gastric emptying, satiety, and postprandial blood glucose, insulin, glucosedependent insulinotropic polypeptide, glucagon-like peptide 1, and ghrelin concentrations in healthy subjects, Am J Clin Nutr, 89:815–21.

2492 Mettler, S., Schwarz, I. Colombani, P.C. (2009). Additive posts

Mettler, S., Schwarz, I., Colombani, P.C. (2009), Additive postprandial blood glucoseattenuating and satiety-enhancing effect of cinnamon and acetic acid, Nutr Res, 29:723-7.

<sup>2493</sup> Solomon, T.P., Blannin, A.K. (2009), Changes in glucose tolerance and insulin sensitivity following 2 weeks of daily cinnamon ingestion in healthy humans, Eur J Appl Physiol, 105:969-76.

<sup>2494</sup> Akilen, R., Tsiami, A., Devendra, D., Robinson, N. (2010), Glycated haemoglobin and blood pressure-lowering effect of cinnamon in multiethnic type 2 diabetic patients in the UK: a randomized, placebocontrolled, double-blind clinical trial, Diabet Med, 27:1159-67.

<sup>2495</sup> Qin, B., Panickar, K.S., Anderson, R.A. (2010), Cinnamon: potential role in the prevention of insulin resistance, metabolic syndrome, and type 2 diabetes, Journal of Diabetes Science and Technology, 4, 3, 685-693 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2496</sup> Couturier, K., Qin, B., Batandier C., et al. (2011), Cinnamon increases liver glycogen in an animal model of insulin resistance, Metabolism, 60, 11, 1590-1597 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Sartorius, T., Peter, A., Schulz, N., Drescher, A., Bergheim, I., Machann, J., Schick, F., Siegel-Axel, D., Schurmann, A., Weigert, C. et al. (2014), Cinnamon extract improves insulin sensitivity in the brain and lowers liver fat in mouse models of obesity, PLoS One, 9, e92358 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Normalizarea nivelului glicemiei se poate obține prin consumul zilnic a ¼-1 linguriță de scorțișoară (Cohen, 2014, 433) sau al unei lingurițe de scorțișoară la fiecare masă (\*\*\*Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii, 2010, 300).

O Scanned with OKEN Scanner

sănătatea întregii familii, 2010<sup>2499</sup>; Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014) și reduce nivelul glicemiei<sup>2500</sup> (Sheng *et al.*, 2008<sup>2501</sup>; Barnard, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013; Balch, 2014) și al hemoglobinei glicozilate la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Crawford, 2009; Cohen, 2014), ameliorează sensibilitatea la insulină (Jarvill-Taylor et al., 2001<sup>2502</sup>; Sheng et al., 2008; Qin et al., 2010; Couturier et al., 2011; El-Abhar și Schaalan, 2014<sup>2503</sup>; Jung et al., 2014; Pandian, 2013; Sartorius et al., 2014), prin stimularea receptorilor pentru insulină (Cao et al., 2007<sup>2504</sup>; Pandian, 2013), reglează nivelul insulinei și sinteza de glicogen (Jarvill-Taylor et al., 2001). Se presupune că scorțișoara ar avea o acțiune similară insulinei (Baker et al., 2008<sup>2505</sup>; Qin et al., 2010; Jung et al., 2014) sau de potențare a efectului acesteia (McQuown, 2005; Baker et al., 2008; Cohen, 2014; Jung et al., 2014), contribuind la reducerea dozei de insulină în cazul persoanelor cu diabet zaharat de tip 2 (Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii, 2010). Aceasta intensifică absorbtia glucozei la nivelul adipocitelor (Roffey et al., 2006<sup>2506</sup>), normalizează profilul lipidic (Sheng et al., 2008; Gelabert, 2013; Pandian, 2013; El-Abhar și Schaalan, 2014; Balch, 2014; Jung et al., 2014), reduce tesutul adipos

<sup>2500</sup> În vederea reducerii nivelului glicemiei, cantitatea recomandată zilnic de scorțișoară este de

1-6 g (Gelabert, 2013, 67; Balch, 2014, 413).

<sup>2502</sup> Jarvill-Taylor, K.J., Anderson, R.A., Graves, D.J. (2001), A hydroxychalcone derived from cinnamon functions as a mimetic for insulin in 3T3-L1 adipocytes, J. Am. Coll. Nutr., 20:327-

336 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2503</sup> El-Abhar, H.S., Schaalan, M.F. (2014), Phytotherapy in diabetes: review on potential mechanistic perspectives, World Journal of Diabetes, 5(2):176-197 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Cao, H., Polansky, M.M., Anderson, R.A. (2007), Cinnamon extract and polyphenols affect the expression of tristetraprolin, insulin receptor, and glucose transporter 4 in mouse 3T3-L1

adipocytes, Arch. Biochem. Biophys, 459, 214-222.

<sup>2505</sup> Baker, W.L., Gutierrez-Williams, G., White, C.M., Kluger, J., Coleman, C.I. (2008), Effect of cinnamon on glucose control and lipid parameters, Diabetes Care, 31:41-43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2506</sup> Roffey, B., Atwal, A., Kubow, S. (2006), Cinnamon water extracts increase glucose uptake but inhibit adiponectin secretion in 3T3-L1 adipose cells, Mol. Nutr. Food Res., 50, 739-745.

<sup>&</sup>lt;sup>2499</sup> \*\*\*Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii (2010), Editura Teora, București, 300 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

<sup>&</sup>lt;sup>2501</sup> Sheng, X., Zhang, Y., Gong, Z., Huang, C., Zang, Y.Q. (2008), Improved insulin resistance and lipid metabolism by cinnamon extract through activation of peroxisome proliferatoractivated receptors, PPAR Res., 581348 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Scanned with OKEN Scanner

(Ziegenfuss et al., 2006<sup>2507</sup>; Sheng et al., 2008), având efecte benefice în cazul pacienților cu sindrom metabolic<sup>2508</sup> (El-Abhar şi Schaalan, 2014).

Cantitatea recomandată zilnic de scorțișoară este de 1 g (McOuown. 2005; Cohen, 2014), 1-6 g (Gelabert, 2013; Balch, 2014), ½ de lingurită (Barnard, 2011), 1/4-1 linguriță (Cohen, 2014), 1-2 lingurițe (Balch, 2014). Nu se recomandă consumul permanent de scorțișoară din cauza potentialilor compusi toxici (Balch, 2014). Poate fi folosită la asezonarea (Popescu-Bălcești, 2002; Dufour și Garnier, 2012) preparatelor din carne (Balch, 2014): carne albă, miel, ciorbe, cereale (Dufour și Garnier, 2012): ovăz (Barnard, 2011), fulgi de ovăz (Dufour și Garnier, 2012), legume (Balch, 2014), fructe: mere (Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014), banane, piersici (Balch, 2014) sau ceai (Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014). Adăugarea acesteia la mâncare în cantitate redusă diminuează indicele glicemic și induce sațietate datorită aportului de fibre alimentare (Dufour și Garnier, 2012).

Uleiul de scorțișoară este benefic în stadiul incipient al nefropatiei diabetice datorită activității antioxidante (Shafi et al., 2012).

#### Tarhonul (Artemisia dracunculus)

Tarhonul stimulează activitatea glucokinazei hepatice (Govorko et al.,  $2007^{2509}$ ).

## Vanilia (Vanilla planifolia)

Vanilia este indicată la asezonarea alimentelor, fiind permisă la fiecare masă (Dufour și Garnier, 2012).

## Otetul

Otetul are actiune hipoglicemiantă<sup>2510</sup> (McQuown, 2005; Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014). Se recomandă a fi utilizat la asezonarea

<sup>2507</sup> Ziegenfuss, T.N., Hofheins, J.E., Mendel, R.W., Landis, J., Anderson, R.A. (2006), Effects of a water-soluble cinnamon extract on body composition and features of the metabolic syndrome in pre-diabetic men and women, J. Int. Soc. Sports Nutr., 3, 45-53.

Deoarece unul dintre mecanismele prin care scorțișoara acționează este creșterea sensibilității la insulină, adăugarea de scorțișoară în alimentația pacienților cu sindrom metabolic poate favoriza pierderea în greutate și normalizarea profilului lipidic (El-Abhar și Schaalan, 2014).

Govorko, D., Logendra, S., Wang, Y., Esposito, D., Komarnytsky, S., Ribnicky, D., Poulev, A., Wang, Z., Cefalu, W.T., Raskin, I. (2007), Polyphenolic compounds from Artemisia dracunculus L. inhibit PEPCK gene expression and gluconeogenesis in an H4IIE hepatoma cell line, Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 293, E1503-E1510.

Vinegreta are proprietăți hipoglicemiante, induce o scădere a glicemiei cu aproximativ 30%: se folosește la asezonarea salatelor și se prepară din 4 lingurițe de oțet și 2 lingurițe de ulei (McQuown, 2005, 104).

alimentelor (Popescu-Bălcești, 2002), în special a preparatelor bogate în amidon de tipul cartofilor, orezului sau pastelor făinoase (Dufour și Garnier, 2012) datorită proprietății acestuia de a atenua creșterea bruscă a glicemiei<sup>2511</sup> (Cohen, 2014) și de a favoriza scăderea indicelui glicemic (Dufour și Garnier, 2012). În cazul salatelor este indicată folosirea oțetului de cidru sau a celui balsamic (Barnard, 2011).

Otet balsamic:

- produs special obținut în urma fermentației mustului de struguri și a unei învechiri îndelungate de 5-12 ani în butoaie de stejar (Mencinicopschi *et al.*, 2012).



<sup>&</sup>lt;sup>2511</sup> Cohen (2014) recomandă consumul a două linguri de oțet (30 ml) înainte de mesele bogate în alimente cu amidon, în vederea diminuării nivelului glicemiei.

### 10.1.1. Sarea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

În dieta pacienților cu diabet zaharat sarea este permisă în cantitate moderată (ADA, 2007; Dufour și Garnier, 2012), consumul acesteia fiind chiar de evitat în anumite cazuri (Balch, 2014<sup>2512</sup>). Persoanele cu diabet zaharat prezintă o sensibilitate mai mare la sodiu, excreția renală a acestuia fiind diminuată din cauza creșterii reabsorbției tubulare (Dumitrescu, 2010<sup>2513</sup>).

În vederea menținerii în limite normale a nivelului glicemiei în cazul pacienților cu diabet zaharat (Gelabert, 2013) se recomandă reducerea consumului de sare (Grant Tougas, 2006<sup>2514</sup>; Franke şi Hauner, 2010; Mencinicopschi et al., 2012; Chiriac, 2013) și înlocuirea acesteia cu plante aromatice (ADA, 2007; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012; Gelabert, 2013).

Sarea stimulează apetitul, favorizează creșterea în greutate, retenția apei în organism (Dufour și Garnier, 2012) și apariția afecțiunilor cardiovasculare (Gelabert, 2013). Este indicat consumul alimentelor cu un conținut redus de sodiu sau variantele nesărate ale acestora, iar alimentele conservate (legume, fasole, pește, carne) se vor spăla în apă rece timp de un minut în vederea eliminării unei-cantități de sodiu (ADA, 2007).

Există mai multe opinii referitoare la cantitatea de sare permisă zilnic persoanelor normotensive: 1 g de sodiu/1000 de calorii (Şerban şi Babeş, 1999<sup>2515</sup>), sub 2 g (Barnard, 2011), maxim 2,4 g (ADA, 2007), sub 3 g (½-¾ linguriță) (Gelabert, 2013), 3 g (Dumitrescu, 2010), 3-4 g (Hâncu, 2001<sup>2516</sup>; Bala et al., 2009<sup>2517</sup>), 4-6 g (Chiriac, 2013), maxim 5 g de sare (1,2-1,5 g de sodiu) în afara cantității care există în mod natural în compoziția alimentelor (Dufour și Garnier, 2012), 5-6 g (Franke și Hauner, 2010), mai puțin de 6 g<sup>2518</sup>

Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., București, 84 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2515</sup> Şerban, V., Babeş, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timisoara, 43.

<sup>2516</sup> Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldis" University Press, Arad, 252 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2517</sup> Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca, 62.

Depășirea cantității de 6 g de sare zilnic determină creșterea absorbției intestinale a

glucidelor și a tensiunii arteriale (Perciun, 2012, 95).

<sup>&</sup>lt;sup>2512</sup> Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutriție, Editura Litera, București, 412-414 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București, 24, 102 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

În cazul persoanelor la care diabetul zaharat se asociază cu hipertensiunea arterială, consumul de sare trebuie diminuat<sup>2521</sup> (Harrison, 2003<sup>2522</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008<sup>2523</sup>; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011). fiind chiar interzis (Mărcean și Mihăilescu, 2008). Excesul de insulină creste reabsorbția renală de sodiu, favorizând apariția hipertensiunii arteriale (Gelabert, 2013). În ceea ce privește cantitatea de sare permisă zilnic persoanelor hipertensive, aceasta trebuie să fie de 1,5 g sau mai puțin<sup>2524</sup> (ADA, 2007), sub 2,4 g (Harrison, 2003), 2,4 g (1/2 linguriță) (Dumitrescu, 2010; Gelabert, 2013), sub 2,4-3 g<sup>2525</sup> (Grant Tougas, 2006), sub 3 g (Ionescu-Târgoviste, 1996), sub 3-4 g (Hâncu, 2001), 3-4 g<sup>2526</sup> (Marian și Zorilă,  $2013^{2527}$ ).

Se recomandă consumul de sare grunjoasă (gemă) (Chiriac, 2013), sarea de Himalaya (Cohen, 2014), sarea de mare<sup>2528</sup> (Young şi Redford Young, 2012<sup>2529</sup>; Cohen, 2014), sarea de mare celtică sau sarea de mare gri franceză (Cohen, 2014) datorită conținutului ridicat de minerale (Young și Redford Young, 2012; Cohen, 2014) necesare pentru buna functionare a pancreasului: crom, iod, magneziu, zinc, vanadiu, fier etc. (Cohen, 2014). Indiferent de

<sup>&</sup>lt;sup>2519</sup> Perciun, R. (2012), *Diabetul zaharat: ghid practic*, Editura Saeculum I.O., București, 95.

<sup>&</sup>lt;sup>2520</sup> Ionescu-Târgoviște, C. (1996), capitolul XXXIII: Diabetul zaharat, în Medicină internă, volumul II, Bolile cardiovasculare, metabolice, sub redactia Gherasim, L. (1996). Editura Medicală, București, 1269 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2521</sup> Reducerea consumului de sare vizează atât limitarea adaosului de sare ca atare, precum și eliminarea din dietă a alimentelor sărate (brânzeturi, conserve etc.) (Dumitrescu, 2010, 84) și procesate (Gelabert, 2013, 60).

2522 Harrison, (2003), *Principiile medicinei interne*, volumul 1, Ediția a II-a în limba română,

Editura Teora, București, 509 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2523</sup> Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

2524 Aceeași cantitate de sare (1,5 g sau chiar mai puțin) este indicată și în cazul afecțiunilor

renale (ADA, 2007, 136).

<sup>&</sup>lt;sup>2525</sup> O linguriță de sare conține 2300 mg de sodiu (Grant Tougas, 2006, 102).

<sup>&</sup>lt;sup>2526</sup> Pacienților care prezintă afectare cardiovasculară li se recomandă consumul a 3-4 g de sare zilnic (Marian și Zorilă, 2013, 106).

<sup>&</sup>lt;sup>2527</sup> Marian, A., Zorilă, E.C. (2013), Capitolul III. Principii dietetice în comunitate, Subcapitolul Caracteristicile regimului alimentar în diabetul zaharat în Nutriție și dietetică în asistența medicală comunitară, Zorilă, E.C. (coord.) (2013), Editura "Vasile Goldiș" University Press, Arad, 104–108 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori). <sup>2528</sup> Se recomandă înlocuirea sării de masă iodată cu sare de mare (Cohen, 2014, 523).

Young, R.O., Redford Young S. (2012), Dieta Young pentru bolnavii de diabet, Ediția a 2a, Editura Paralela 45, Pitești, 106-124 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

procesul de preparare ales, sarea se va adăuga la finalul preparării alimentelor (Duță, 2011<sup>2530</sup>; Chiriac, 2013; Cohen, 2014).

### 10.2. Fitoterapicele în diabetul zaharat

Aloe (Aloe vera)

Aloe contine aloeresin A, un compus care inhibă activitate αglucozidazei și ameliorează rezistența la insulină (Jong-Anurakkun et al., 2008<sup>2531</sup>). Aloe prezintă proprietăți antidiabetice (Beppu et al., 2006<sup>2532</sup>; Bouras et al., 2009<sup>2533</sup>; Chang et al., 2013), hipoglicemiante (Pérez et al., 2007<sup>2534</sup>; Yagi et al., 2009<sup>2535</sup>), inhibă activitatea α-glucozidazei și absorbția intestinală a glucozei (Chang et al., 2013), ameliorează rezistența la insulină (Pérez et al., 2007; Chang et al., 2013), reglează profilul lipidic<sup>2536</sup>, reduce nivelul transaminazelor hepatice și diminuează leziunile degenerative de la nivelul tesutului renal (Yagi et al., 2009).

### Armurariul (Silybum marianum)

Armurariul conține silimarină care este un amestec de flavonoide format din silibină, silidianină și silicristină (Rui, 1991<sup>2537</sup>).

ameliorează simptomele diabetului zaharat de tip 2 (Jung et al., 2014);

<sup>2530</sup> Dută, V. (2011), Diabetul zaharat de la A la Z, Editura Lucman, București, 218.

<sup>2531</sup> Jong-Anurakkun, N., Bhandari, M.R., Hong, G., Kawabata, J. (2008), α-Glucosidase inhibitor from Chinese aloes, Fitoterapia, 79, 6, 456-457.

<sup>2532</sup> Beppu, H., Shimpo, K., Chihara, T. et al. (2006), Antidiabetic effects of dietary administration of Aloe arborescens Miller components on multiple low-dose streptozotocininduced diabetes in mice: investigation on hypoglycemic action and systemic absorption dynamics of aloe components, Journal of Ethnopharmacology, 103, 3, 468-477.

<sup>2533</sup> Bouras, N., Kim, Y.M., Strelkov, S.E. (2009), Influence of water activity and temperature on growth and mycotoxin production by isolates of Pyrenophora tritici-repentis from wheat, International Journal of Food Microbiology, 131, 2-3, 251-255.

<sup>2534</sup> Pérez, Y.Y., Jiménez-Ferrer, E., Zamilpa, A. et al. (2007), Effect of a polyphenol-rich extract from Aloe vera gel on experimentally induced insulin resistance in mice, American Journal of Chinese Medicine, 35, 6, 1037-1046 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2535</sup> Yagi, A., Hegazy, S., Kabbash, A., Abd-El Wahab, E. (2009), Possible hypoglycemic effect of Aloe vera L. high molecular weight fractions on type 2 diabetic patients, Saudi Pharmaceutical Journal, 17(3):210-218 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Aloe vera reduce nivelul colesterolului plasmatic, hepatic și al trigliceridelor (Yagi et al.,

Rui, Y.C. (1991), Advances in pharmacological studies of silymarin, Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, 86, 2, 79-85.

protejează celule beta-pancreatice (Jung et al., 2014);

are proprietăți antidiabetice, hipoglicemiante<sup>2538</sup>, antioxidante, antiinflamatoare, hepatoprotectoare (Soto et al., 2003<sup>2539</sup>; Huseini et al., 2006; Hussain, 2007: Vengerovskii et al., 2007; Srivastava et al., 2008; Soto et al., 2010; Jose et al., 2011; Jung et al., 2014).

#### Silibină:

cel mai abundent (50-70%) și cel mai activ compus al silimarinei (Loguercio si Festi, 2011<sup>2540</sup>);

îmbunătățește funcționarea celulelor beta-pancreatice (Huseini et al., 2006<sup>2541</sup>: Hussain, 2007<sup>2542</sup>; Vengerovskii *et al.*, 2007<sup>2543</sup>; Srivastava *et al.*, 2008<sup>2544</sup>; Soto *et al.*, 2010<sup>2545</sup>; Jose *et al.*, 2011<sup>2546</sup>).

<sup>2538</sup> Potrivit unui studiu clinic, administrarea a 200 mg de silimarină pacienților cu diabet zaharat de tip 2 de trei ori pe zi timp de 4 luni a determinat reducerea nivelului glicemiei à jeun si a hemoglobinei glicozilate (Huseini et al., 2006). Într-un alt studiu clinic, în urma administrării de silimarină la pacienții cu diabet zaharat care nu au răspuns la tratamentul cu glibenclamidă, s-a remarcat același efect de reducere a nivelului glicemiei à jeun și al hemoglobinei glicozilate (Hussain, 2007).

<sup>2539</sup> Soto, C., Recoba, R., Barron, H., Alvarez, C., Favari, L. (2003), Silymarin increases antioxidant enzymes in alloxan-induced diabetes in rat pancreas, Comp. Biochem. Physiol. C,

136, 205-212.

<sup>2540</sup> Loguercio, C., Festi, D. (2011), Silybin and the liver: from basic research to clinical practice, World J Gastroenterol, 17: 2288–2301.

2541 Huseini, H.F., Larijani, B., Heshmat, R. et al. (2006), The efficacy of Silybum marianum

(L.) Gaertn. (silymarin) in the treatment of type 2 diabetes: a randomized, double-blind, placebocontrolled, clinical trial, Phytotherapy Research, 20, 12, 1036-1039 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2542</sup> Hussain, S.A.R. (2007), Silymarin as an adjunct to glibenclamide therapy improves longterm and postprandial glycemic control and body mass index in type 2 diabetes, Journal of Medicinal Food, 10, 3, 543-547 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

Vengerovskii, A.I., Khazanov, V.A., Eskina, K.A., Vasilyev, K.Y. (2007), Effects of silymarin (hepatoprotector) and succinic acid (bioenergy regulator) on metabolic disorders in experimental diabetes mellitus, Bulletin of Experimental Biology and Medicine, 144, 1, 53-56 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2544</sup> Srivastava, R.K., Sharma, S., Verma, S., Arora, B., Lal, H. (2008), Influence of diabetes on liver injury induced by antitubercular drugs and on silymarin hepatoprotection in rats, Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology, 30, 10, 731-737 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2545</sup> Soto, C., Pérez, J., García, V., Uría, E., Vadillo, M., Raya, L. (2010) Effect of silymarin on kidneys of rats suffering from alloxaninduced diabetes mellitus, Phytomedicine, 17, 14, 1090-

1094 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2546</sup> Jose, M.A., Abraham, A., Narmadha, M.P. (2011), Effect of silymarin in diabetes mellitus patients with liver diseases, Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics, 2, 4, 287–289 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

### Ceaiul verde (Camellia sinensis)

Ceaiul verde conține catechine (epicatechine, epicatechine-3-galat și epi(galo)catechine galat) (Kobayashi *et al.*, 2000<sup>2547</sup>; Rhee *et al.*, 2002<sup>2548</sup>; Waltner-Law *et al.*, 2002<sup>2549</sup>; Johnston *et al.*, 2005b<sup>2550</sup>).

### Epi(galo)catechină-galat (EGCG):

- fac parte din categoria flavanolilor;
- se caracterizează prin activitate antidiabetică: protejează celulele beta-pancreatice. stimulează secreția de insulină, diminuează toleranța la insulină și gluconeogeneza, prezintă acțiune insulin-mimetică (Waltner-Law et al., 2002: Wolfram et al., 2006<sup>2551</sup>; Ortsater et al., 2012<sup>2552</sup>);
- inhibă absorbția glucozei de la nivelul intestinului (Kobayashi et al., 2000; Johnston et al., 2005b), activitatea α-glucozidazei (Tadera et al., 2006; Matsui et al., 2007<sup>2553</sup>) și a enzimelor gluconeogenice (Waltner-Law et al., 2002; Wolfram et al., 2006<sup>2554</sup>; Collins et al., 2007<sup>2555</sup>);
- protejează celulele beta-pancreatice, stimulează secreția de insulină (Cai și Lin, 2009) si activitatea glucokinazei hepatice (Wolfram et al., 2006);

<sup>2547</sup> Kobayashi, Y., Suzuki, M., Satsu, H., Arai, S., Hara, Y., Suzuki, K. et al. (2000), Green tea polyphenols inhibit the sodium-dependent glucose transporter of intestinal epithelial cells by a competitive mechanism, J Agric Food Chem, 48:5618-5623.

<sup>2548</sup> Rhee, S.J., Choi, J.H., Park, M.R. (2002), Green tea catechin improves microsomal phospholipase A2 activity and the arachidonic acid cascade system in the kidney of diabetic rats, Asia Pac J Clin Nutr, 11:226-231.

<sup>2549</sup> Waltner-Law, M.E., Wang, X.L., Law, B.K., Hall, R.K., Nawano, M., Granner, D.K. (2002), Epigallocatechin gallate, a constituent of green tea, represses hepatic glucose production, J Biol Chem, 277:34933-34940 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Johnston, K., Sharp, P., Clifford, M., Morgan, L. (2005b), Dietary polyphenols decrease glucose uptake by human intestinal Caco-2 cells, FEBS Lett, 579:1653-1657.

Wolfram, S., Raederstorff, D., Preller, M., Wang, Y., Teixeira, S.R., Riegger, C., Weber, P.

(2006), Epigallocatechin gallate supplementation alleviates diabetes in rodents, J. Nutr., 136,

2512-2518.

Ortsater, H., Grankvist, N., Wolfram, S., Kuehn, N., Sjoholm, A. (2012), Diet supplementation with green tea extract epigallocatechin gallate prevents progression to glucose intolerance in db/db mice, Nutrition and Metabolism, 9, 11.

2553 Matsui, T. Tanaka, T. Tanaka, K. Tanaka, A. Tanaka, K.

Matsui, T., Tanaka, T., Tamura, S., Toshima, A., Tamaya, K., Miyata, Y., Tanaka, K., Matsumoto, K. (2007), alpha-Glucosidase inhibitory profile of catechins and theaflavins, J. Agric. Food Chem., 55, 99-105 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Wolfram, S., Raederstorff, D., Preller, M., Wang, Y., Teixeira, S.R., Riegger, C., Weber, P. (2006), Epigallocatechin gallate supplementation alleviates diabetes in rodents, J. Nutr., 136, 2512-2518 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Collins, Q.F., Liu, H.Y., Pi, J., Liu, Z., Quon, M.J., Cao, W. (2007), Epigallocatechin-3gallate (EGCG), a green tea polyphenol, suppresses hepatic gluconeogenesis through 5'-AMPactivated protein kinase, J. Biol. Chem., 282, 30143-30149.

îmbunătățesc absorbția glucozei de la nivelul celulelor musculare (Park et al., 2007; Zhang et al., 2010<sup>2556</sup>; Zhang et al., 2011) și al adipocitelor prin translocarea transportorului de glucoză GLUT4 în membrana plasmatică (Park et al., 2007; Zhang et al., 2011).

S-au realizat mai multe studii referitoare la efectele ceaiului verde combinat sau nu cu alte extracte (catechine, polifenoli) în ceea ce privește prevenirea apariției diabetului zaharat și realizarea controlului glicemic (Mackenzie et al., 2007<sup>2557</sup>; Fukino et al., 2008<sup>2558</sup>; Venables et al., 2008<sup>2559</sup>; Brown et al., 2009<sup>2560</sup>; Nagao et al., 2009<sup>2561</sup>; Josic et al., 2010<sup>2562</sup>; Hsu et al., 2011<sup>2563</sup>). Ceaiul verde reduce incidența diabetului zaharat de tip 2 (Chang et al., 2013), crește sensibilitatea la insulină (El-Abhar și Schaalan, 2014), reglează metabolismul lipidic (Bose et al., 2008<sup>2564</sup>; Hursel et al., 2011<sup>2565</sup>) și

<sup>2556</sup> Zhang, Z.F., Li, Q., Liang, J., Dai, X.Q., Ding, Y., Wang, J.B., Li, Y. (2010), Epigallocatechin-3-Ogallate (EGCG) protects the insulin sensitivity in rat L6 muscle cells exposed to dexamethasone condition, Phytomedicine, 17, 14–18.

<sup>2557</sup> Mackenzie, T., Leary, L., Brooks, W.B. (2007), The effect of an extract of green and black tea on glucose control in adults with type 2 diabetes mellitus: double-blind randomized study, Metabolism, 56:1340–4.

<sup>2558</sup> Fukino, Y., Ikeda, A., Maruyama, K., Aoki, N., Okubo, T., Iso, H. (2008), Randomized controlled trial for an effect of green tea-extract powder supplementation on glucose abnormalities, Eur J Clin Nutr, 62:953–60.

Venables, M.C., Hulston, C.J., Cocs, H.R., Jeukendrup, A.E. (2008), Green tea extract ingestion, fat oxidation, and glucose tolerance in healthy humans, Am J Clin Nutr, 87:778–84.

<sup>2560</sup> Brown, A.L., Lane, J., Coverly, J., Stocks, J., Jackson, S., Stephen, A. et al. (2009), Effects of dietary supplementation with the green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate on insulin resistance and associated metabolic risk factors: randomized controlled trial, Br J Nutr, 101:886–94.

<sup>2561</sup> Nagao, T., Meguro, S., Hase, T., Otsuka, K., Komikado, M., Tokimitsu, I. et al. (2009), A catechin-rich beverage improves obesity and blood glucose control in patients with type 2 diabetes, Obesity (Silver Spring), 17:310–7.

<sup>2562</sup> Josic, J., Olsson, A.T., Wickeberg, J., Lindstedt, S., Hlebowicz, J. (2010), Does green tea affect postprandial glucose, insulin and satiety in healthy subjects: a randomized controlled trial, Nutr J, 9:63.

Hsu, C.H., Liao, Y.L., Lin, S.C., Tsai, T.H., Huang, C.J., Chou, P. (2011), Does supplementation with green tea extract improve insulin resistance in obese type 2 diabetics? A randomized, double-blind, and placebo-controlled clinical trial, Altern Med Rev, 16:157–63.

<sup>2564</sup> Bose, M., Lambert, J.D., Ju, J., Reuhl, K.R., Shapses, S.A., Yang, C.S. (2008), The major green tea polyphenol, (–)-epigallocatechin-3-gallate, inhibits obesity, metabolic syndrome, and fatty liver disease in high-fat-fed mice, J. Nutr., 138, 1677–1683.

Westerterp-Plantenga, M.S. (2011), The effects of catechin rich teas and caffeine on energy expenditure and fat oxidation: A meta-analysis, Obes. Rev., 12, 573-581.

ameliorează nefropatia la pacienții hipertensivi cu diabet zaharat (Ribaldo et al., 2009<sup>2566</sup>).

Ceaiul verde și cel negru inhibă activitatea  $\alpha$ -amilazei (McDougall et al.,  $2005^{2567}$ ; Koh et al.  $2009^{2568}$ ; Kusano et al.,  $2008^{2569}$ ) și a  $\alpha$ -glucozidazei (Koh et al. 2009; Kwon et al.,  $2008a^{2570}$ ), stimulează absorbția glucozei la nivelul adipocitelor (Wu et al.,  $2004^{2571}$ ) și activitatea glucokinazei hepatice, inhibă activitatea enzimelor gluconeogenice (Khan et al., 2007<sup>2572</sup>).

#### Drăcila (Berberis vulgaris)

Berberina este un alcaloid izolat din drăcilă hipoglicemiantă, crește rezistența la insulină, stimulează regenerarea celulelor diminuează peroxidarea beta-pancreatice. lipidelor, hipolipemiant, fiind eficient în tratamentul diabetului zaharat (Lee et al.,  $2006^{2573}$ ; Jeong et al.,  $2009^{2574}$ ; Kim et al.,  $2009c^{2575}$ ; Chen et al.,  $2010^{2576}$ ; Han et al.,  $2011^{2577}$ ; Dong et al.,  $2012^{2578}$ ).

<sup>2566</sup> Ribaldo, P.D., Souza, D.S., Biswas, S.K., Block, K. et al. (2009), Green tea (Camella sinesis) attentuates nephropathy by down regulating NOX4 NADPH oxidase in diabetic spontaneously hypertensive rats, J Nutr, 139(1), 96-100.

<sup>2567</sup> McDougall, G.J., Shpiro, F., Dobson, P., Smith, P., Blake, A., Stewart, D. (2005), Different polyphenolic components of soft fruits inhibit alpha-amylase and alpha-glucosidase, J. Agric.

Food Chem., 53, 2760-2766.

<sup>2568</sup> Koh, L.W., Wong, L.L., Loo, Y.Y., Kasapis, S., Huang, D. (2009), Evaluation of different teas against starch digestibility by mammalian glycosidases, J. Agric. Food Chem., 58, 148-154 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2569</sup> Kusano, R., Andou, H., Fujieda, M., Tanaka, T., Matsuo, Y., Kouno, I. (2008), Polymerlike polyphenols of black tea and their lipase and amylase inhibitory activities, Chem. Pharm.

Bull. (Tokyo), 56, 266-272.

<sup>2570</sup> Kwon, Y., Apostolidis, E., Shetty, K. (2008a), Inhibitory potential of wine and tea against alpha-amylase and alpha-glucosidase for management of hyperglycemia linked to type 2 diabetes, J. Food Biochem., 32, 15-31.

<sup>2571</sup> Wu, L.Y., Juan, C.C., Ho, L.T., Hsu, Y.P., Hwang, L.S. (2004), Effect of green tea supplementation on insulin sensitivity in Sprague-Dawley rats, J. Agric. Food Chem., 52, 643-

648.

<sup>2572</sup> Khan, S.A., Priyamvada, S., Arivarasu, N.A., Khan, S., Yusufi, A.N. (2007), Influence of green tea on enzymes of carbohydrate metabolism, antioxidant defense, and plasma membrane in rat tissues, Nutrition, 23, 687-695.

Lee, Y.S., Kim, W.S., Kim, K.H. et al. (2006), Berberine, a natural plant product, activates AMP-activated protein kinase with beneficial metabolic effects in diabetic and

insulin-resistant states, Diabetes, 55, 8, 2256-2264.

Jeong, H.W., Hsu, K.C., Lee, J.W. et al. (2009), Berberine suppresses proinflammatory responses through AMPK activation in macrophages, American Journal of Physiology, 296, 4, E955-E964.

**Dudul** (Morus alba)

Dudul are proprietăți antidiabetice, stimulează creșterea numărului celulelor beta-pancreatice, reduce nivelul hemoglobinei glicozilate, al trigliceridelor, colesterolului, VLDL-colesterolului la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Mohammadi şi Naik, 2008<sup>2579</sup>).

Eucaliptul (Eucalyptus globulus)

Eucaliptul conține polifenoli, flavonoide (quercetină, kaempferol. miricetină), terpenoide, triterpenoide, monoterpene, taninuri (Sugimoto et al., 2010; Boulekbache et al., 2012<sup>2580</sup>; Dey şi Mitra, 2013<sup>2581</sup>). Acesta prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă (Ahlem et al., 2009<sup>2582</sup>; Gireesh et al., 2009<sup>2583</sup>; Nakhaee *et al.*, 2009<sup>2584</sup>; Patra și Jha, 2009<sup>2585</sup>; Basak și Candan.

<sup>2576</sup> Chen, C., Zhang, Y., Huang, C. (2010), Berberine inhibits PTP1B activity and mimics insulin action, Biochemical and Biophysical Research Communications, 397, 3, 543-547.

<sup>2577</sup> Han, J., Lin, H., Huang, W. (2011), Modulating gut microbiota as an anti-diabetic mechanism of berberine, Medical Science Monitor, 17, 7, RA164-RA167.

<sup>2578</sup> Dong, H., Wang, N., Zhao, L., Lu, F. (2012), Berberine in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a systemic review and meta-analysis, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 591654.

Mohammadi, J., Naik, P.R. (2008), Evaluation of hypoglycemic effect of Morus alba in an animal model, Indian J of Pharmacoly, 40(1):15-18.

<sup>2580</sup> Boulekbache, M.L., Slimani, S., Madani, K. (2012), Antioxidant effects and phytochemical analysis of crude and chromatographic fractions obtained from Eucalyptus globulus bark, Afri J Biotechnol, 11: 10048-10055.

<sup>2581</sup> Dey, B., Mitra, A. (2013), Chemo-profiling of eucalyptus and study of its hypoglycemic potential, World J Diabetes, 4: 170-176 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2582</sup> Ahlem, S., Khaled, H., Wafa, M., Sofiane, B., Mohamed, D., Jean-Claude, M., Abdelfattah, F. (2009), Oral administration of Eucalyptus globulus extract reduces the alloxan-induced oxidative stress in rats, Chem Biol Interact, 181: 71-76.

<sup>2583</sup> Gireesh, G., Thomas, S.K., Joseph, B., Paulose, C.S. (2009), Antihyperglycemic and insulin secretory activity of Costus pictus leaf extract in streptozotocin induced diabetic rats and in in vitro pancreatic islet culture, J Ethnopharmacol, 123: 470-474.

Nakhaee, A., Bokaeian, M., Saravani, M., Farhangi, A., Akbarzadeh, A. (2009), Attenuation of oxidative stress in streptozotocin induced diabetic rats by Eucalyptus globules, Indian J Clin Biochem, 24: 419-425.

<sup>2585</sup> Patra, A., Jha, S. (2009), Antidiabetic effect of the aqueous extract of E. citriodora in alloxan induced diabetic rats, Pharmacog Mag, 5: 51-54.

<sup>&</sup>lt;sup>2575</sup> Kim, W.S., Lee, Y.S., Cha, S.H. et al. (2009c), Berberine improves lipid dysregulation in obesity by controlling central and peripheral AMPK activity, American Journal of Physiology, 296, 4, E812-E819.

Scanned with OKEN Scanner

2010<sup>2586</sup>; Sugimoto et al., 2010<sup>2587</sup>; Shahraki şi Shahraki, 2013<sup>2588</sup>), actionând prin inhibarea acțiunii α-amilazei și a α-glucozidazei (Dey et al., 2014<sup>2589</sup>).

Ginkgo (Ginkgo biloba)

Ginkgo prezintă activitate antidiabetică (Kudolo, 2000<sup>2590</sup>) prin inhibarea activității α-amilazei și α-glucozidazei (Tanaka et al., 2004<sup>2591</sup>; Pinto et al., 2009<sup>2592</sup>). Extractul de frunze de Ginkgo biloba are efecte pozitive în nefropatia diabetică (Zhu et al., 2005<sup>2593</sup>).

Ginsengul (Panax ginseng) și Ginsengul american (Panax quinquefolius)

Ginsengul (Panax ginseng) contine ginsenozide (ginsenozidul Rb1, Rb2, Rc, Rd, Re, Rf și Rg1) care reglează funcționarea celulelor beta-

<sup>2590</sup> Kudolo, G,B. (2000), The effect of 3-month ingestion of Ginkgo Biloba extract on pancreatic beta-cell function in response to glucose loading in normal glucose tolerant individuals, J Clin Pharmacology, 40:647-654.

<sup>2591</sup> Tanaka, S., Han, L.K., Zheng, Y.N., Okuda, H. (2004), Effects of the flavonoid fraction from Ginkgo biloba extract on the postprandial blood glucose elevation in rats, Yakugaku Zasshi, 124, 605-611.

Pinto Mda, S., Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Lajolo, F.M., Genovese, M.I., Shetty, K. (2009), Potential of Ginkgo biloba L. leaves in the management of hyperglycemia and hypertension using in vitro models, Bioresour. Technol., 100, 6599-6609.

<sup>2593</sup> Zhu, H.W., Shi, Z.F., Chen, Y.Y. (2005), Effect of extract of Ginkgo biloba leaf on early diabetic nephropathy, Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi., 25(10), 889-91.

<sup>&</sup>lt;sup>2586</sup> Basak, S.S., Candan, F. (2010), Chemical composition and in vitro antioxidant and antidiabetic activities of Eucalyptus camaldulensis Dehnh. Essential oil, J Iran Chem Soc, 7:

<sup>&</sup>lt;sup>2587</sup> Sugimoto, K., Hosotani, T., Kawasaki, T., Nakagawa, K., Hayashi, S., Nakano, Y., Hiroshi, I., Yamanouchi, T. (2010), Eucalyptus leaf extract suppresses the postprandial elevation of portal, cardiac and peripheral fructose concentrations after sucrose ingestion in rats, J Clin Biochem Nutr, 46: 205-211 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație). <sup>2588</sup> Shahraki, A., Shahraki, M. (2013), The comparison of eucalyptus aqueous extract and insulin on blood sugar and liver enzymes in diabetic male rats, Zahedan J Res Med Sci, 15: 25-28.

<sup>&</sup>lt;sup>2589</sup> Dey, B., Mitra, A., Katakam, P., Singla, R.K. (2014), Exploration of natural enzyme inhibitors with hypoglycemic potentials amongst Eucalyptus Spp. by in vitro assays, World J Diabetes, 5(2): 209-218.

#### Ginsenozidul Rh2

- prezintă activitate antitumorală (Choi et al., 2011<sup>2596</sup>);
- a îmbunătățit rezistența la insulină în cazul animalelor de laborator cărora li s-a administrat o dietă bogată în fructoză (Lee *et al.*, 2007a).

#### Ginsenozidul Re

- principalul ginsenozid din ginseng;
- prezintă activitate antioxidantă, acționând prin reglarea nivelului glutationului și al malondialdehidei de la nivel renal și ocular (Cho et al., 2006).

Ginsengul are proprietăți antidiabetice (El-Abhar și Schaalan, 2014) și conferă protecție celulelor beta-pancreatice împotriva apoptozei (Hye și Kim, 2007<sup>2597</sup>). Cele două specii de ginseng: *Panax ginseng* și *Panax quinquefolius* prezintă efect hipoglicemiant, atât în studiile efectuate *in vitro* (Yun *et al.*, 2004<sup>2598</sup>; Yoo *et al.*, 2012b<sup>2599</sup>), cât și în studiile *in vivo*, îmbunătățind controlul glicemic la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Vuksan *et al.*, 2008<sup>2600</sup>; Vuksan *et al.*, 2000<sup>2601</sup>). Mecanismele hipoglicemiante din cele două specii de ginseng implică reducerea rezistenței la insulină și îmbunătățirea funcției celulelor beta-

<sup>2594</sup> Cho, W.C.S., Chung, W.S., Lee, S.KW., Leung, AW.N., Cheng, C.H.K., Yue, K.K.M. (2006), Ginsenoside Re of Panax ginseng possesses significant antioxidant and antihyperlipidemic efficacies in streptozotocin-induced diabetic rats, European Journal of Pharmacology, 550, 1–3, 173–179 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Lee, W.K., Kao, S.T., Liu, L.M., Cheng, J.T. (2007a), Ginsenoside Rh2 is one of the active principles of Panax ginseng root to improve insulin sensitivity in fructose-rich chow-fed rats, Hormone and Metabolic Research, 39, 5, 347–354 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2596</sup> Choi, S., Oh, J.Y., Kim, S.J. (2011), Ginsenoside Rh2 induces Bcl-2 family proteinsmediated apoptosis in vitro and in xenografts in vivo models, J Cell Biochem, 112:330–340.

Hye, Y.K., Kim, K. (2007), Protective effect of ginseng on cytokine induced apoptosis in pancreatic  $\beta$ -cells, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 55, 8, 2816–2823 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Yun, S.N., Moon, S.J., Ko, S.K., Im, B.O., Chung, S.H. (2004), Wild ginseng prevents the onset of high-fat diet induced hyperglycemia and obesity in ICR mice, Archives of Pharmacal Research, 27, 7, 790-796.

Yoo, K.M., Lee, C., Lo, Y.M., Moon, B. (2012b), The hypoglycemic effects of American red ginseng (Panax quinquefolius L.) on a diabetic mouse model, Journal of Food Science, 77, 7, H147–H152.

Vuksan, V., Sung, M.K., Sievenpiper, J.L. et al. (2008), Korean red ginseng (Panax ginseng) improves glucose and insulin regulation in well-controlled, type 2 diabetes: results of a randomized, double-blind, placebo-controlled study of efficacy and safety, Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 18, 1, 46–56.

Vuksan, V., Sievenpiper, J.L., Koo, V.Y.Y. et al. (2000), American ginseng (Panax quinquefolius L.) reduces postprandial glycemia in nondiabetic subjects and subjects with type 2 diabetes mellitus, Archives of Internal Medicine, 160, 7, 1009–1013.

Scanned with OKEN Scanner

pancreatice (Lee et al., 2007a; Hye și Kim, 2007; Wu et al., 2007<sup>2602</sup>; Lee et al., 2009<sup>2603</sup>; Chen et al., 2012<sup>2604</sup>; Kim şi Kim, 2012<sup>2605</sup>). Rădăcina, fructele şi frunzele de ginseng sunt eficiente în tratamentul diabetului zaharat de tip 2 (Dey et al.,  $2003^{2606}$ ; Xie et al.,  $2004^{2607}$ ; Xie et al.,  $2007^{2608}$ ).

#### Gutuiul (Cydonia oblonga)

Frunzele de gutui conțin flavonoide, taninuri, terpenoide, triterpene libere, carotenoide, cumarine (Dinu et al., 2002<sup>2609</sup>; Lutz-Roder et al., 2002<sup>2610</sup>; Aslan, 2010<sup>2611</sup>). Prezintă activitate antidiabetică, hipoglicemiantă și antioxidantă (Tuzlaci și Tolon, 2000<sup>2612</sup>; Sezik *et al.*, 2001<sup>2613</sup>; Inanc *et al.*,

<sup>2602</sup> Wu. Z., Luo, J.Z., Luo, L. (2007), American ginseng modulates pancreatic beta cell activities, Chinese Medicine, 2, 11.

<sup>2603</sup> Lee, H.J., Lee, Y.H., Park, S.K. et al. (2009), Korean red ginseng (Panax ginseng) improves insulin sensitivity and attenuates the development of diabetes in Otsuka Long-Evans Tokushima fatty rats, Metabolism, 58, 8, 1170–1177.

<sup>2604</sup> Chen, F., Chen, Y., Kang, X. et al. (2012), Anti-apoptotic function and mechanism of ginseng saponins in rattus pancreatic beta-cells, Biological and Pharmaceutical Bulletin, 35, 9, 1568-1573.

<sup>2605</sup> Kim, H.Y., Kim, K. (2012), Regulation of signaling molecules associated with insulin action, insulin secretion and pancreatic beta-cellmass in the hypoglycemic effects of Korean red ginseng in Goto-Kakizaki rats, Journal of Ethnopharmacology, 142, 1, 53-58.

<sup>2606</sup> Dey, L., Xie, J.T., Wang, A., Wu, J., Maleckar, S.A., Yuan, C.S. (2003), Antihyperglycemic effects of ginseng: comparison between root and berry, Phytomedicine, 10, 6-7, 600-605.

<sup>2607</sup> Xie, J.T., Wu, J.A., Mehendale, S., Aung, H.H., Yuan, C.S. (2004), Anti-hyperglycemic effect of the polysaccharides fraction from American ginseng berry extract in ob/ob mice, Phytomedicine, 11, 2–3, 182–187.

<sup>2608</sup> Xie, J.T., Wang, C.Z., Ni, M. et al. (2007), American ginseng berry juice intake reduces blood glucose and body weight in ob/ob mice: S: sensory and nutritive qualities of food, Journal of Food Science, 72, 8, S590-S594.

Dinu, M., Popescu, M.L., Oane, D., Codreanu, M. (2002), Pharmacognostic and phytobiological study on the leaves of Cydonia oblonga Mill (Rosaceae), Farmacia 50, 9-21.

Lutz-Roder, A., Schneider, M., Winterhalter, P. (2002), Isolation of two new ionone

glucosides from quince (Cydonia oblonga Mill.) leaves, Natural Product Letters 16, 119–122.

Aslan, M., Orhan, N., Orhan, D.D., Ergun, F. (2010), Hypoglycemic activity and antioxidant potential of some medicinal plants traditionally used in Turkey for diabetes, Journal of Ethnopharmacology 128; 384-389 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

Tuzlaci, E., Tolon, E. (2000), Turkish folk medicinal plants, part III: Şile (Istanbul),

Fitoterapia 71, 673–685.

<sup>2613</sup> Sezik, E., Yes, ilada, E., Hondo, G., Takaishi, Y., Takeda, Y., Tanaka, T. (2001), Traditional medicine in Turkey X. Folk medicine in Central Anatolia, Journal of Ethnopharmacology 75, 95–115.

2007<sup>2614</sup>; Aslan, 2010), ameliorează complicațiile diabetului zaharat și pot fi utilizate pe termen lung de către acești pacienți (Aslan, 2010).

Gymnema sylvestre

Gymnema sylvestre prezintă acțiune antidiabetică (Baskaran et al., 1990<sup>2615</sup>), hipoglicemiantă atât în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Ramkumar et al., 2009<sup>2616</sup>; Al-Romaiyan et al., 2012<sup>2617</sup>), cât și la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Al-Romaiyan et al., 2010<sup>2618</sup>). Aceasta reglează funcția celulelor beta-pancreatice (Ramkumar et al., 2009; Al-Romaiyan et al., 2010; Al-Romaiyan et al., 2012), stimulează regenerarea acestora (Ramkumar et al., 2009; Al-Romaiyan et al., 2012), creste nivelul insulinei plasmatice (Ramkumar et al., 2009; Al-Romaiyan et al., 2010; Al-Romaiyan et al., 2012) și al peptidului C (Al-Romaiyan et al., 2010) și normalizează greutatea corporală (Baskaran et al., 1990). Peptid C  $[1^{2619}, 2^{2620}, 7^{2621}]$ :

peptid cuprins în pro-insulină [7];

- pro-insulina cuprinde întreaga moleculă de insulină și un segment numit peptid de conexiune sau peptid C care leagă sfârșitul lanțului A de începutul lanțului B [7];
- după clivajul proteolitic, peptidul C rămâne în granulele de secreție împreună cu insulina, fiind secretat în sânge concomitent cu aceasta și la strictă paritate [7];
- polipeptid inactiv format din 31 de aminoacizi excizat din proinsulină în timpul conversiei la insulină [1];
- este eliberat în circulația sanguină odată cu insulina [1];

<sup>2614</sup> Inanc N., Cicek, B., Sahin, H., Bayat, M., Taşci, S. (2007), Use of herbs by the patients with diabetes in Kayseri, Turkey, Pakistan Journal of Nutrition 6, 310-312.

<sup>2615</sup> Baskaran, K., Kizar, A.B., Shanmugasundaram, K.R., Shanmugasundaram, E.R. (1990), Antidiabetic effect of a leaf extract from Gymnema sylvestre in non-insulindependent diabetes mellitus patients, J Ethnopharmacology, 30(3):295-300 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2616</sup> Ramkumar, K.M., Lee, A.S., Krishnamurthi, K. et al. (2009), Gymnema montanum H. Protects against alloxan-induced oxidative stress and apoptosis in pancreatic  $\beta$ -cells, Cellular Physiology and Biochemistry, 24, 5-6, 429-440 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2617</sup> Al-Romaiyan, A., King, A.J., Persaud, S.J., Jones, P.M. (2012), A novel extract of Gymnema sylvestre improves glucose tolerance in vivo and stimulates insulin secretion and synthesis in vitro, Phytotherapy Research, 24, 9, 1370-1376 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2618</sup> Al-Romaiyan, A., Liu, B., Asare-Anane, H. et al. (2010), A novel Gymnema sylvestre extract stimulates insulin secretion from human islets in vivo and in vitro, Phytotherapy Research, 24, 9, 1370–1376 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2619</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dictionar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 237.

<sup>2620</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 597. <sup>2621</sup> Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 840.

O Scanned with OKEN Scanner

- este secretat în cantități egale molar cu insulina [2]:
- nu se cunoaște dacă îndeplinește vreo funcție biologică [7]:
- concentrația acestuia în sânge reprezintă un indicator al funcționalității celulelor beta-pancreatice [1];
- este detectabil în plasmă mai mult timp decât insulina, putând fi utilizat drept marker al secreției de insulină [2];
- dozarea acestuia reflectă secreția reală de insulină (aceasta având o semiviată de 3-5 minute) [7];
- evidențiază capacitatea pancreasului de a secreta insulina, de exemplu pentru a face diferențierea între tipul 1 sau 2 de diabet zaharat și o tumoră secretantă de insulină (insulinom) [2].

#### Lemnul dulce (Glycyrrhiza glabra)

Lemnul dulce conține acid tanic, acid clorogenic, glicirizină, saponine (Dembinska-Kiec et al., 2008<sup>2622</sup>), acid glicirizic (Isbrucker şi Burdock, 2006<sup>2623</sup>) şi amorfrutine (Weidner et al., 2012<sup>2624</sup>; Jung et al., 2014). Extractul de lemn dulce are efect hipoglicemiant (Mae et al., 2003<sup>2625</sup>; Weidner et al., 2012; Jung et al., 2014), îmbunătățește sensibilitatea la insulină (Jung et al., 2014), reduce greutatea corporală (Mae et al., 2003; Kamisoyama et al., 2008<sup>2626</sup>; Tominaga et al., 2009<sup>2627</sup>; Aoki et al., 2014<sup>2628</sup>), țesutul adipos

Dembinska-Kiec, A., Mykkänen, O., Kiec-Wilk, B., Mykkänen, H. (2008), Antioxidant phytochemicals against type 2 diabetes, Br J Nutr, 99:109-17 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2623</sup> Isbrucker, R.A., Burdock, G.A. (2006), Risk and safety assessment on the consumption of Licorice root (Glycyrrhiza sp.), its extract and powder as a food ingredient, with emphasis on the pharmacology and toxicology of glycyrrhizin, Regul Toxicol Pharmacol, 46:167-192 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2624</sup> Weidner, C., de Groot, J.C., Prasad, A., Freiwald, A., Quedenau, C., Kliem, M., Witzke, A., Kodelja, V., Han, C.T., Giegold, S. et al. (2012), Amorfrutins are potent antidiabetic dietary natural products, Proc. Natl. Acad. Sci., USA, 109, 7257-7262 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2625</sup> Mae, T., Kishida, H., Nishiyama, T., Tsukagawa, M., Konishi, E., Kuroda, M., Mimaki, Y., Sashida, Y., Takahashi, K., Kawada, T. (2003), A licorice ethanolic extract with peroxisome proliferator-activated receptor-y ligand-binding activity affects diabetes in KK-Ay mice, abdominal obesity in diet-induced obese C57BL mice and hypertension in spontaneously hypertensive rats, J. Nutr., 133, 3369-3377 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2626</sup> Kamisoyama, H., Honda, K., Tominaga, Y., Yokota, S., Hasegawa, S. (2008), *Investigation* of the anti-obesity action of licorice flavonoid oil in diet-induced obese rats, Biosci. Biotechnol. Biochem., 72, 3225-3231.

Tominaga, Y., Nakagawa, K., Mae, T., Kitano, M., Yokota, S., Arai, T., Ikematsu, H., Inoue, S. (2009), Licorice flavonoid oil reduces total body fat and visceral fat in overweight subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled study, Obes. Res. Clin. Pract., 3, 169-178.

abdominal (Mae et al., 2003), stimulează beta-oxidarea, reduce sinteza acetil coenzimei A (Aoki et al., 2014), atenuând simptomele obezității și ale diabetului zaharat (Jung et al., 2014).

#### Glicirizină:

- efecte biologice: antiinflamatorii, antioxidante. numeroase prezintă antihepatotoxice, antimicrobiene (Ogiku et al., 2011<sup>2629</sup>; Gong et al., 2012<sup>2630</sup>);
- diminuează transportul intestinal al glucozei (Dembinska-Kiec et al., 2008).

#### Acid glicirizic:

- compus activ care se găsește în extractul de rădăcină de lemn dulce (Glycyrrhiza glabra) (Isbrucker și Burdock, 2006);
- îmbunătățește metabolismul glucidic și lipidic în diferite condiții fiziologice (Eu et al., 2010<sup>2631</sup>; Chandramouli et al., 2011<sup>2632</sup>; Ton et al., 2013<sup>2633</sup>).

#### Amorfrutine:

- au efect benefic în tratamentul diabetului zaharat (Jung et al., 2014);
- acționează prin reducerea nivelului sanguin al glucozei, al insulinei plasmatice și a greutății corporale (Weidner et al., 2012).

#### Beta-oxidare:

- proces complex care presupune ruperea lantului acizilor grași în fragmente a câte doi atomi de carbon (sub formă de acetil-CoA) (Mencinicopschi et al., 2012);
- este importantă pentru utilizarea lipidelor de depozit sau a acizilor grași endogeni în vederea generării de acetil-CoA (Hiltunen și Qin, 2000<sup>2634</sup>);

<sup>2628</sup> Aoki, F., Honda, S., Kishida, H., Kitano, M., Arai, N., Tanaka, H., Yokota, S., Nakagawa, K., Asakura, T., Nakai, Y. et al. (2014), Suppression by licorice flavonoids of abdominal fat accumulation and body weight gain in high-fat diet-induced obese C57BL/6J mice, Biosci. Biotechnol. Biochem., 71, 206-214 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2629</sup> Ogiku, M., Kono, H., Hara, M., Tsuchiya, M., Fujii, H. (2011), Glycyrrhizin prevents liver injury by inhibition of high-mobility group box 1 production by kupffer cells after ischemiareperfusion in rats, Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 339(1):93-98.

<sup>2630</sup> Gong, G., Yuan, L., Hu, L. et al. (2012), Glycyrrhizin attenuates rat ischemic spinal cord injury by suppressing inflammatory cytokines and HMGB1, Acta Pharmacologica Sinica, 33(1):11-18.

<sup>2631</sup> Eu, C., Lim, W., Ton, S., Khalid, B. (2010), Glycyrrhizic acid improved lipoprotein lipase expression, insulin sensitivity, serum lipid and lipid deposition in high-fat diet-induced obese rats, Lipids Health Dis, 9:81-89.

<sup>2632</sup> Chandramouli, C., Yong, S.T., Lam, Y.L., Ton, S.H., Abdul Kadir, K. (2011), Glycyrrhizic acid improves lipid and glucose metabolism in high-sucrose-fed rats, J Endocrinol Met, 1:125-141.

<sup>2633</sup> Ton, S., Chandramouli, C., Khalid, B. (2013), Glycyrrhizic acid: biological effects on glucose and lipid metabolism in: Ramawat KG, Merillon MJ, editors, Natural Products, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 3803-3826.

<sup>2634</sup> Hiltunen, J.K., Qin, Y. (2000), Beta-oxidation - strategies for the metabolism of a wide variety of acyl-CoA esters, Biochim. Biophys. Acta, 1484:117-128 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

- aceste fragmente sunt metabolizate ulterior la nivelul mitocondriilor, pe calea ciclului Krebs, producând energia necesară funcțiilor vitale, activității fizice și mentale (Mencinicopschi et al., 2012);
- cuprinde patru etape care sunt catalizate de către următoarele enzimele: acil-CoA dehidrogenaza, enoil-CoA hidrataza, hidroxiacil-CoA dehidrogenaza şi ketoacil-CoA tiolaza (Hiltunen şi Qin, 2000);
- activarea și pătrunderea acizilor grași în mitocondrii este facilitată de ATP și de o moleculă purtătoare, carnitina (Mencinicopschi et al., 2012);
- la mamifere, beta-oxidarea se desfășoară atât la nivelul mitocondriilor, cât și al peroxizomilor (Houten și Wanders, 2010<sup>2635</sup>; Wanders *et al.*, 2010<sup>2636</sup>);
- peroxizomii sunt responsabili pentru oxidarea acizilor grași cu lanț lung, iar mitocondriile oxidează acizii grași cu lanț scurt și participă la etapa de oxidare finală (Houten și Wanders, 2010; Wanders et al., 2010).

Acetil coenzima A  $[1^{2637}, 5^{2638}, 6^{2639}, 7^{2640}, 8^{2641}]$ :

- termenul provine de la latinescul *acetum* oțet; grecescul *hyle* materie; latinescul *cum* cu; grecescul *en* in; *zyme* ferment, drojdie [7];
- abreviere: AcCoA [7];
- derivat al coenzimei A în care gruparea sulfhidril este acetilată [1];
- formă activată a acidului acetic prin combinarea acestuia cu coenzima A, termostabilă [7];
- compus care se formează în mitocondrii [5, 6, 8] prin oxidarea enzimatică a piruvatului sau a acizilor grași sau ca urmare a acțiunii acetil coenzimei A sintetazei asupra acetatului liber [5];
- presupune combinarea grupării acetil (CH<sub>3</sub>CO-) derivată din procesarea proteinelor, glucidelor sau a lipidelor cu un grup tiol (-SH) al coenzimei A [6, 8];
- metabolit care deține un rol important în glicoliză, oxidarea acizilor grași sau degradarea unor aminoacizi [1];
- poate reacționa enzimatic cu un acceptor de grupări acil, cum este colina, formând acetilcolina sau cu acidul oxalilacetic, formând acidul citric [5];
- reprezintă punctul de plecare al mai multor căi metabolice, cele mai importante fiind: oxidarea în ciclul Krebs, biosinteza acizilor grași, formarea acidului mevalonic, precursor al colesterolului, formarea corpilor cetonici [7];
- este un intermediar important în biosinteza lipidelor, corpilor cetonici și a terpenoidelor [1];

<sup>2635</sup> Houten, S.M., Wanders, R.J. (2010), A general introduction to the biochemistry of mitochondrial fatty acid β-oxidation, J. Inherit. Metab. Dis., 33: 469–477 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Wanders, R.J., Ferdinandusse, S., Brites, P., Kemp, S. (2010), *Peroxisomes, lipid metabolism and lipotoxicity*, Biochim. Biophys. Acta, 1801:272–280 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 4.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 6.

<sup>2639</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 2.

Pathuth, J. (2010), Dicționar de Chimic, Bettura Medicală, București, 163–164.

Martin, E. (2011), Dictionar de biologie, Editura All, București, 2.

funcția acesteia este de a transporta grupările acil în oxidarea enzimatică a piruvatului, în acetilările biologice și în sinteza acizilor grași [5].

Lupinul (Lupinus albus) Lupinul prezintă activitate antidiabetică (Sheweita et al., 2002<sup>2642</sup>).

Măslinul (Olea europaea)

Frunzele de măslin conțin următorii compuși biologic activi: acid cafeic, acid p-cumaric, acid vanilic, vanilină, oleuropeozid, hidroxitirozol, oleuropeină, luteolină, diosmetină, rutin, verbascozid, luteolină-7-glucozid, apigenină-7-glucozid și diosmetină-7-glucozid (Fu et al., 2010<sup>2643</sup>). Oleuropeina și compușii fenolici au proprietăți hipoglicemiante, hipotensive, hipolipemiante și antioxidante (Sudjana et al., 2009<sup>2644</sup>). Frunzele de măslin prezintă activitate antidiabetică (Kadan et al., 2013; Hilmi et al., 2014<sup>2645</sup>), hipotensivă și antioxidantă (Khayyal et al., 2002<sup>2646</sup>).

Diosmetină:

3',5,7-trihidroxi-4'-metoxiflavonă (Spanakis et al., 2009<sup>2647</sup>);

aglicon al flavonoidului glicozidic diosmin (3',5,7-trihidroxi-4'-metoxiflavonă-7ramnoglucozid) (Spanakis et al., 2009);

se găsește în frunzele de măslin (Olea europaea) (Spanakis et al., 2009);

inhibă activitatea α-glucozidazei (Cheng et al., 2014<sup>2648</sup>)

<sup>2642</sup> Sheweita, S.A., Newairy, A.A., Mansour, H.A., Yousef, M.I. (2002), Effect of some hypoglycaemic herbs on the activity of phase 1 and 2 drug-metabolizing enzymes in alloxan induced diabetic rats, Toxicology, 174:131-139.

<sup>2643</sup> Fu, S., Arraez-Roman, D., Segura-Carretero, A. et al. (2010), Qualitative screening of phenolic compounds in olive leaf extracts by hyphenated liquid chromatography and preliminary evaluation of cytotoxic activity against human breast cancer cells, Analytical and Bioanalytical Chemistry, 397, 2, 643-654.

<sup>2644</sup> Sudjana, A.N., D'Orazio, C., Ryan, V. et al. (2009), Antimicrobial activity of commercial Olea europaea (olive) leaf extract, International Journal of Antimicrobial Agents, 33, 5, 461-463.

<sup>2645</sup> Hilmi, Y., Abushama, M.F., Abdalgadir, H., Khalid, A., Khalid, H. (2014), A study of antioxidant activity, enzymatic inhibition and in vitro toxicity of selected traditional sudanese plants with anti-diabetic potential, BMC Complementary and Alternative Medicine, 14:149 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2646</sup> Khayyal M.T.,, El-Ghazaly, M.A., Abdallah, D.M., Nassar, N.N., Okpanyi, S.N., Kreuter, M.H. (2002), Blood pressure lowering effect of an olive leaf extract (Olea europaea) in L-NAME induced hypertension in rats, Arzneimittel-Forschung/Drug Research, 52, 11, 797–802.

<sup>2647</sup> Spanakis, M., Kasmas, S., Niopas, I. (2009), Simultaneous determination of the flavonoid aglycones diosmetin and hesperetin in human plasma and urine by a validated GC/MS method: in vivo metabolic reduction of diosmetin to hesperetin, Biomed Chromatogr, 23:124-131 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2648</sup> Cheng, N., Yi, W.-B., Wanga, Q.-Q., Peng, S.-M., Zou, X.-Q. (2014), Synthesis and αglucosidase inhibitory activity of chrysin, diosmetin, apigenin, and luteolin derivatives,

Chinese Chemical Letters, 25, 1094-1098.

O Scanned with OKEN Scanner

are proprietăți antitumorale, antimicrobiene, antioxidante, antiinflamatorii (Zhao et al., 2011<sup>2649</sup>).

Menta (Mentha haplocalyx, Mentha longifolia)

Specia de mentă Mentha haplocalyx conține camfen și acid rozmarinic (Cheng şi Fantus, 2005<sup>2650</sup>; Li et al., 2007; Škrha, 2007), iar menta sălbatică (Mentha longifolia) are proprietăți antidiabetice (Aswal et al., 1984<sup>2651</sup>).

#### Murele (Rubus fruticosus)

Frunzele de mure contin acizi fenolici (acid elagic, galic, cafeic, p-(quercetină, quercetină-3-D-glucozid, flavonoide cumaric), kaempferol, miricitină, catechine, epicatechine, galat epicatechine, procianidină B1) (Gudej şi Tomczyk, 2004<sup>2652</sup>; Sanjust et al., 2008<sup>2653</sup>; Milivojevic et al., 2011<sup>2654</sup>; Radovanović et al., 2013<sup>2655</sup>) și o cantitate ridicată de antioxidanți (Zia-Ul-Haq et al., 2014<sup>2656</sup>). Sunt eficiente în prevenirea și tratamentul diabetului zaharat de tip 2 (Xu et al., 2006<sup>2657</sup>; Zia-Ul-Haq et al., 2014) datorită efectului hipoglicemiant<sup>2658</sup> al extractelor (Jouad et al., 2002<sup>2659</sup>; Ştefănuţ et al.,

<sup>2650</sup> Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213-226.

<sup>2651</sup> Aswal, B.S., Bhakani, D.S., Goel, A.K., Mehrotra, B.N. (1984), Screening of Indian plants for biological activity, Part X Indian J Exp Biol, 22:312-332.

<sup>2652</sup> Gudej, J., Tomczyk, M. (2004), Determination of flavonoids, tannins and ellagic acid in leaves from Rubus L. species, Arch. Pharm. Res., 27, 1114-1119.

<sup>2653</sup> Sanjust, E., Mocci, G., Zucca, P., Rescigno, A. (2008), Mediterranean shrubs as potential antioxidant sources, Nat. Prod. Res., 22, 689-708.

<sup>2654</sup> Milivojevic, J., Maksimovic, V., Nikolic, M., Bogdanovic, J., Maletic, R., Milatovic, D. (2011), Chemical and antioxidant properties of cultivated and wild fragaria and rubus berries, J. Food Quality, 34, 1–9.

<sup>2655</sup> Radovanović, B.C., Anđelković, A.S.M., Radovanović, A.B., Anđelković, M.Z. (2013), Antioxidant and antimicrobial activity of polyphenol extracts from wild berry fruits grown in southeast Serbia, Trop. J. Pharm. Res., 12, 813-819.

<sup>2656</sup> Zia-Ul-Haq, M., Riaz, M., De Feo, V., Jaafar, H.Z.E., Moga, M. (2014), Rubus Fruticosus L.: constituents, biological activities and health related uses, Molecules 2014, 19, 10998-11029 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2657</sup> Xu, Y., Zhang, Y., Chen, M. (2006), Effective fractions of Rubus fruticosus leaf, its pharmaceutical composition and uses for prevention and treatment of diabetes, China, CN1788755.

<sup>2658</sup> Extractul apos de frunze de mure prezintă efect hipoglicemiant (Jouad et al., 2002). Administrarea extractelor de mure la animalele de laborator cu diabet indus experimental timp de cinci săptămâni a diminuat nivelul glicemiei de la 360 la 270 mg/dl (Ștefănuț et al., 2013), iar administrarea zilnică de infuzie de frunze de mure (5 g/kg corp) a scăzut cu 50% nivelul glicemiei la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Alonso et al., 1980).

<sup>&</sup>lt;sup>2649</sup> Zhao, R., Chen, Z., Jia, G., Li, J., Cai, Y., Shao, X. (2011), Protective effects of diosmetin extracted from Galium verum L. on the thymus of U14-bearing mice, Can J Physiol Pharmacol, 89:665-673.

2013<sup>2660</sup>) și al infuziei de frunze de mure (Alonso et al., 1980<sup>2661</sup>; Castro. 2001<sup>2662</sup>), actionând prin inhibarea activității α-amilazei și α-glucozidazei (Zia-Ul-Haq et al., 2014).

Musetelul (Matricaria recutita)

În extractele de mușețel au fost identificați până în prezent peste 100 bioactivi: flavonoide, sesquiterpene si derivatele compuși monoterpene, cumarine și acizi fenolici (Wegener și Wagner, 2006<sup>2663</sup>; Kato et al., 2008<sup>2664</sup>; Harbourne et al., 2009<sup>2665</sup>; Singh et al., 2011b<sup>2666</sup>). Flavonoidele reprezintă mai mult de 60% din cantitatea totală a compusilor din musetel (Wegener și Wagner, 2006) și sunt reprezentate de: genisteină, daidzeină (Medjakovic et al., 2010<sup>2667</sup>), biochanina A (Mueller et al., 2008<sup>2668</sup>; Medjakovic et al., 2010), formononetină, gliciteină (Medjakovic et al., 2010), apigenină (Mueller et al., 2008; Liang et al., 2001<sup>2669</sup>), crizină, kaempferol

<sup>&</sup>lt;sup>2659</sup> Jouad, H., Maghrani, M., Eddouks, M. (2002), Hypoglycaemic effect of Rubus fructicosis L. and Globularia alypum L. in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, J. Ethnopharmacol., 81, 351-356.

<sup>&</sup>lt;sup>2660</sup> Stefănut, M.N., Căta, A., Pop, R., Tănasie, C., Boc, D., Ienașcu, I., Ordodi, V. (2013), Antihyperglycemic effect of bilberry, blackberry and mulberry ultrasonic extracts on diabetic rats, Plant Foods Hum. Nutr., 68, 378-384.

Alonso, R., Cadavid, I., Calleja, J.M. (1980), A preliminary study of hypoglycemic activity of Rubus fruticosus, Planta Med., 40, 102-106.

<sup>&</sup>lt;sup>2662</sup> Castro, V.R.O.E. (2001), Chromium and zinc in a series of plants used in Portugal in the herbal treatment of non-insulin diabetes, Acta Aliment. Hung., 30, 333-342.

Wegener, T., Wagner, H. (2006), The active components and the pharmacological multitarget principle of STW 5 (Iberogast), Phytomedicine, 13 Suppl 5: 20-35 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2664</sup> Kato, A., Minoshima, Y., Yamamoto, J., Adachi, I., Watson, A.A. et al. (2008), Protective effects of dietary chamomile tea on diabetic complications, J Agric Food Chem, 56: 8206-8211 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2665</sup> Harbourne, N., Jacquier, J.C., O'Riordan, D. (2009), Optimisation of the extraction and processing conditions of chamomile (Matricaria chamomilla L.) for incorporation into a beverage, Food Chem, 115: 15-19.

<sup>&</sup>lt;sup>2666</sup> Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., Srivastava, M.K. (2011b) Chamomile (Matricaria chamomilla. p. L.): an overview, Pharmacogn Rev, 5: 82-95.

<sup>&</sup>lt;sup>2667</sup> Medjakovic, S., Mueller, M., Jungbauer, A. (2010), Potential health modulating effects of isoflavones and metabolites via activation of PPAR and AhR, Nutrients, 2: 241-279 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2668</sup> Mueller, M., Lukas, B., Novak, J., Simoncini, T., Genazzani, A.R. et al. (2008), Oregano: a source for peroxisome proliferator-activated receptor gamma antagonists, J Agric Food Chem, 56: 11621-11630 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2669</sup> Liang, Y.C., Tsai, S.H., Tsai, D.C., Lin-Shiau, S.Y., Lin, J.K. (2001), Suppression of inducible cyclooxygenase and nitric oxide synthase through activation of peroxisome

(Liang et al., 2001), quercetină (Kato et al., 2008; Mueller et al., 2008; Wilkinson et al., 2008<sup>2670</sup>), luteolină (Mueller et al., 2008; Puhl et al., 2012<sup>2671</sup>), diosmetină (Mueller et al., 2008), naringenină (Mueller et al., 2008; Christensen et al., 2010b<sup>2672</sup>), esculetin (Kato et al., 2008). Activitatea antidiabetică, antiinflamatoare și hipolipemiantă a mușețelului s-ar putea datora acțiunii sinergice a diverselor flavonoide (Weidner et al., 2013<sup>2673</sup>).

Extractele etanolice și apoase de mușețel au efect hipoglicemiant în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Cemek et al., 2008<sup>2674</sup>; Kato et al., 2008).

Negrilica (Nigella sativa)

Negrilica prezintă efect antidiabetic<sup>2675</sup> (Kadan *et al.*, 2013; Hilmi *et al.*, 2014) și hipoglicemiant<sup>2676</sup> (Meral *et al.*,  $2001^{2677}$ ; Fararh *et al.*,  $2002^{2678}$ ; Salem,  $2005^{2679}$ ; Bamosa *et al.*,  $2010^{2680}$ ).

proliferator-activated receptor-gamma by flavonoids in mouse macrophages, FEBS Lett. 496: 12–18 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2670</sup> Wilkinson, A.S., Monteith, G.R., Shaw, P.N., Lin, C.N., Gidley, M.J. et al. (2008), Effects of the mango components mangiferin and quercetin and the putative mangiferin metabolite norathyriol on the transactivation of peroxisome proliferator-activated receptor isoforms, J Agric Food Chem, 56: 3037-3042.

<sup>2671</sup> Puhl, A.C., Bernardes, A., Silveira, R.L., Yuan, J., Campos, J.L. et al. (2012), Mode of peroxisome proliferator-activated receptor gamma activation by luteolin, Mol Pharmacol, 81:

788-799.

<sup>2672</sup> Christensen, K.B., Petersen, R.K., Kristiansen, K., Christensen, L.P. (2010b), *Identification* of bioactive compounds from flowers of black elder (Sambucus nigra L.) that activate the human peroxisome proliferators activated receptor (PPAR) gamma, Phytother Res 24 Suppl, 2: S129-S132.

<sup>2673</sup> Weidner, C., Wowro, S.J., Rousseau, M., Freiwald, A., Kodelja, V., Abdel-Aziz, H., Kelber, O., Sauer, S. (2013), Antidiabetic effects of chamomile flowers extract in obese mice through transcriptional stimulation of nutrient sensors of the peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) family, PLoS ONE 8(11): e80335.

<sup>2674</sup> Cemek, M., Kaga, S., Simsek, N., Buyukokuroglu, M.E., Konuk, M. (2008), Antihyperglycemic and antioxidative potential of Matricaria chamomilla L. in streptozotocin-

induced diabetic rats, J Nat Med, 62: 284-293.

<sup>2675</sup> Efectul antidiabetic pe care îl are negrilica se datorează inhibării gluconeogenezei hepatice

(Kadan et al., 2013).

Administrarea de ulei de negrilică animalelor de laborator cu diabet indus experimental timp de patru săptămâni a determinat reducerea nivelului de glucoză din sânge și creșterea nivelului de albumină serică (Fararh et al., 2002). Efectul hipoglicemiant al uleiului de negrilică se datorează proprietăților insulinotrope și stimulării celulelor beta-pancreatice care determină creșterea nivelului seric de insulină (Kadan et al., 2013).

Meral, I., Yener, Z., Kahraman, T., Mert, N. (2001), Effect of Nigella sativa on glucose concentration, lipid peroxidation, anti-oxidant defence system and liver damage in Nucul (Juglans regia)

Frunzele și coaja de nuci verzi conțin flavonoide (Pereira et al., 2007<sup>2681</sup>), juglon, un important compus fenolic (Jaimand et al., 2004<sup>2682</sup>; Cosmolescu et al., 2010<sup>2683</sup>). Frunzele de nuc conțin acid galic și acid cafeoilchinic (Pereira et al., 2007), iar coaja verde a nucilor contine acid citric. acid malic, fosfați și oxalat de calciu, acid betulinic, daucosterin, α-tetralona, αglucopiranozide (Sze-Tao şi Sathe, 2000<sup>2684</sup>; Savage, 2001<sup>2685</sup>).

Frunzele de nuc prezintă activitatea hipoglicemiantă 2686 1997<sup>2687</sup>; Jelodar et al., 2007<sup>2688</sup>; Asgary et al., 2008<sup>2689</sup>; Sarahroodi et al.,

experimentally induced diabetic rabbits, Journal of Veterinary Medicine Series A, 48, 10, 593-599.

<sup>2678</sup> Fararh, K.M. Atoji, Y. Shimizu, Y. Takewaki, T. (2002), Isulinotropic properties of Nigella sativa oil in Streptozotocin plus nicotinamide diabetic hamster, Research in Veterinary Science, 73, 3, 279–282.

<sup>2679</sup> Salem, M.L. (2005), Immunomodulatory and therapeutic properties of the Nigella sativa L. seed, International Immunopharmacology, 5, 13–14, 1749–1770.

<sup>2680</sup> Bamosa, A.O., Kaatabi, H., Lebda, F.M., Al Elq, A.M., Al-Sultan, A. (2010), Effect of Nigella Sativa seeds on the glycemic control of patients with type 2 diabetes mellitus, Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 54, 4, 344–354.

Pereira, J.A., Oliveira, I., Sousa, A. et al. (2007), Walnut (Juglans regia L.) leaves: Phenolic compounds, antibacterial activity and antioxidant potential of different cultivars, Food Chem Toxicol, 45: 2287-2295 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație). <sup>2682</sup> Jaimand, K., Baghai, P., Rezaee, M.B. et al. (2004), Determination of Juglone from leaves and fresh peels of Juglans regia L. by high performance liquid chromatography, Iranian J Med Arom Plants Res, 20: 323-331.

<sup>2683</sup> Cosmolescu, S., Trandafir, I., Achim, G.H. et al. (2010), Phenolics of green husk in mature walnut fruits, Not Bot Hort Agrobot Cluj, 38: 53-56.

<sup>2684</sup> Sze-Tao, K.W., Sathe, S.K. (2000), Walnuts (Juglans regia L.): proximate composition, protein solubility, protein amino acid composition and protein in vitro digestibility, J Sci Food Agric, 80: 1393-1401.

Savage, G.P. (2001), Chemical composition of walnuts (Juglans regia L.) grown in New Zealand, Plant Food Hum Nutrition, 56: 75-82.

<sup>2686</sup> Extractul hidroalcoolic din frunze de nuc a avut efect hipoglicemiant în studiile efectuate in vitro (Sarahroodi et al., 2008), acelasi efect fiind remarcat în urma administrării timp de 28 zile a extractului metanolic de frunze de nuc datorită efectului regenerator asupra celulelor beta-

pancreatice, insulinomimetic şi/sau insulinotrop (Javidanpour et al., 2012).

<sup>2687</sup> Zargari A. (1997), Medicinal plants, 4th vol, Tehran: Tehran University press 1997, 325– 328.

<sup>2688</sup> Jelodar, G., Maleki, M., Shahram, S. (2007), Effect of walnut leaf, coriander and pomegranate on blood glucose and histopathology of pancreas of alloxan induced diabetic rats, Afr J Tradit Complement Altern Med, 4: 299-305 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Os Scanned with OKEN Scanner

2008<sup>2690</sup>; Javidanpour et al., 2012<sup>2691</sup>) care se datorează prezenței compușilor insulin-like (Jelodar și Nazifi, 1999<sup>2692</sup>), regenerează celulele beta-pancreatice (Jelodar et al., 2007; Asgary et al., 2008; Javidanpour et al., 2012), inhibă activitatea α-glucozidazei (Teimori *et al.*, 2010<sup>2693</sup>) și reduc nivelul hemoglobinei glicozilate<sup>2694</sup> (Javidanpour *et al.*, 2012).

Administrarea extractului de coji de nuci la animalele de laborator cu diabet zaharat indus experimental nu a avut niciun efect semnificativ asupra nivelului glicemiei à jeun și al hemoglobinei glicozilate, dar a crescut numărul celulelor beta-pancreatice (Javidanpour et al., 2012).

#### Păpădia (Taraxacum officinale)

Rădăcina și frunzele de păpădie au proprietăți hipoglicemiante (Petlevski et al., 2001<sup>2695</sup>) care s-ar datora stimulării producției de insulină de la nivelul celulelor beta-pancreatice (Hussain et al., 2004<sup>2696</sup>) și inhibării activității α-amilazei și α-glucozidazei (Amin Mir et al., 2015<sup>2697</sup>).

Extractul apos și etanolic de frunze și rădăcini de păpădie prezintă actiune hipoglicemiantă asupra animalelor cu diabet zaharat indus experimental

<sup>2690</sup> Sarahroodi, S., Rasekh, H.R., Kamalinejad, M. et al. (2008), Glucose lowering effect of the water extract of septum of Juglans regia L. (Persian Walnut) fruit in male rats, Pharmacogn

Mag, 14: 109-113.

<sup>2691</sup> Javidanpour, S., Tabtabaei, S.F.R., Siahpoosh, A., Morovati, H., Shahriari, A. (2012), Comparison of the effects of fresh leaf and peel extracts of walnut (Juglans regia L.) on blood glucose and  $\beta$ -cells of streptozotocin-induced diabetic rats, Veterinary Research Forum, 3 (4), 251-255 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2692</sup> Jelodar, G., Nazifi, S. (1999), Study of effect extracts of walnut leaf on some biochemical

parameters in diabetic rats, Shahid beheshti J, 2:18-25.

<sup>2693</sup> Teimori, M., Montasser Kouhsari, S., Ghafarzadegan, R. et al. (2010), Study of hypoglycemic effect of juglans regia leaves and its mechanism., J Med Plants, 57-65.

<sup>2694</sup> Extractul de frunze de nuc a diminuat nivelul hemoglobinei glicozilate la animalele de

laborator cu diabet zaharat indus experimental (Javidanpour et al., 2012).

<sup>2695</sup> Petlevski, R., Hadzija, M., Slijepcevic, M., Juretic, D. (2001), Effect of "antidiabetis" herbal preparation on serum glucose and fructosamine in NOD mice, J Ethnopharmacol, 75(2-3):181-184.

Hussain, Z., Waheed, A., Qureshi, R.A. et al. (2004), The effect of medicinal plants of Islamabad and Murree region of Pakistan on insulin secretion from INS-1 cells, Phytother Res,

18(1):73-77.

Amin Mir, M., Sawhney, S.S., Jassal, M.M.S. (2015), In-vitro antidiabetic studies of various extracts of Taraxacum officinale, The Pharma Innovation Journal, 4(1): 61-66.

<sup>&</sup>lt;sup>2689</sup> Asgary, S., Parkhideh, S., Solhpour, A. et al. (2008), Effect of ethanolic extract of Juglans regia L. on blood sugar in diabetes-induced rats, J Med Food, 11: 533-538 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Rooibos (Aspalathus linearis)

Rooibos conține aspalatin (Kawano et al.,  $2009^{2699}$ ). Este eficient în tratamentul diabetului zaharat de tip 2, acționând prin îmbunătățirea toleranței la insulină, a funcției celulelor beta-pancreatice și inhibarea activității  $\alpha$ -glucozidazei (Chang et al., 2013).

#### Aspalatin:

- compus cu proprietăți hipoglicemiante (Kawano et al., 2009);
- stimulează secreția de insulină în culturile celulare și absorbția glucozei la nivelul celulelor musculare (Kawano *et al.*, 2009).

#### Salvia (Salvia officinalis)

Extractul de salvie prezintă acțiune hipoglicemiantă în modelele experimentale realizate asupra animalelor de laborator (Eidi *et al.*, 2005<sup>2700</sup>; Christensen *et al.*, 2010a<sup>2701</sup>). Extractul apos de salvie prezintă activitate *insulin-like* (Christensen *et al.*, 2010a). Extractul metanolic de salvie a redus semnificativ nivelul glicemiei la animalele de laborator cu diabet indus experimental fără a afecta producția pancreatică de insulină (Christensen *et al.*, 2010a).

Infuzia de salvie are o eficiență similară metforminului, diminuând producția hepatică de glucoză și intensificând acțiunea insulinei (Christensen et al., 2010a). Potrivit unui studiu, consumul de ceai de salvie (300 ml) de două ori pe zi a îmbunătățit indirect statusul diabetic prin stimularea activității

<sup>&</sup>lt;sup>2698</sup> Chinaka Nnamdi, C., Uwakwe, A.A. Chuku, L.C. (2012), Hypoglicemic effects of aquaeous and ethanolic extracts of dandelion (Taraxacum officinale) leaves and roots on streptozotocin-induced albino rats, Global Journal of Research on Medicinal Plants and Indigenous Medicine, 1, 6, 211–217 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kawano, A., Nakamura, H., Hata, S.I., Minakawa, M., Miura, Y., Yagasaki, K. (2009), Hypoglycemic effect of aspalathin, a rooibos tea component from Aspalathus linearis, in type 2 diabetic model db/db mice, Phytomedicine, 16, 5, 437–443 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2700</sup> Eidi, M., Eidi, A., Zamanizadeh, H. (2005), Effect of Salvia officinalis L. leaves on serum glucose and insulin in healthy and streptozotocin-induced diabetic rats, J Ethnopharmcol, 100:310-3.

Christensen, K.B., Jorgenson, M., Kotowska, D., Peterson, R.K., Kristiansen, K., Christensen, L.P. (2010a), Activation of the nuclear receptor PPARy by metabolites isolated from sage (Salvia officinalis L.), J Ethnopharmacol, 132:127–33 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

antioxidante și normalizarea profilului lipidic, fără a provoca hepatotoxicitate sau alte efecte adverse (modificări ale nivelului tensiunii arteriale, ritmului cardiac sau greutății corporale) (Sa et al., 2009<sup>2702</sup>).

#### Sofrănașul (Carthamus tinctorius)

Şofrănaşul constituie o sursă de antioxidanți care neutralizează radicalii liberi (Zhao et al., 2005<sup>2703</sup>; Choi et al., 2010<sup>2704</sup>), prezintă proprietăți antidiabetice, hipoglicemiante<sup>2705</sup> (Asgary et al., 2012<sup>2706</sup>), reglează absorbția intestinală a glucozei prin inhibarea activității α-glucozidazei<sup>2707</sup> (Takahashi si Miyazawa, 2012<sup>2708</sup>). Se presupune că extractul de șofrănaș ar putea stimula secreția de insulină din celulele beta-pancreatice printr-un mecanism similar medicamentelor antidiabetice orale (Saravanan și Pari, 2005<sup>2709</sup>). Acesta normalizează profilul lipidic<sup>2710</sup> prin reducerea nivelului trigliceridelor serice, al LDL-colesterolului și VLDL-colesterolului (Asgary et al., 2012). Extractul de petale de sofrănaș este util în tratamentul diabetului zaharat și al complicațiilor acestuia datorită activității antioxidante care protejează de leziunile induse de radicalii liberi (Asgary et al., 2012).

<sup>2704</sup> Choi, E.M., Kim, G.H., Lee, Y.S. (2010), Carthamus tinctorius flower extract prevents H2O2-induced dysfunction and oxidative damage in osteoblastic MC3T3-E1 cells, Phytother Res, 24:1037-41.

<sup>2705</sup> Acțiunea hipoglicemiantă a șofrănașului s-ar datora potențării secreției pancreatice de insulină și unor mecanisme extra-pancreatice care reduc glicogenoliza și îmbunățătesc glicogeneza hepatică și/sau stimulează transportul sanguin al glucozei la țesuturile periferice (Asgary et al., 2012).

Asgary, S., Rahimi, P., Mahzouni, P., Madani, H. (2012), Antidiabetic effect of hydroalcoholic extract of Carthamus tinctorius L. in alloxan-induced diabetic rats, J Res Med Sci., 17(4): 386-392 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2707</sup> Semințele de șofrănaș conțin derivați ai serotoninei care inhibă activitatea α-glucozidazei, reglând absorbția glucozei la nivelul intestinului (Takahashi și Miyazawa, 2012).

<sup>2708</sup> Takahashi, T., Miyazawa, M. (2012), Potent alpha-glucosidase inhibitors from safflower

(Carthamus tinctorius L.) seed, Phytotherapy Research, 26, 5, 722-726.

<sup>2709</sup> Saravanan, R., Pari, L. (2005), Antihyperlipidemic and antiperoxidative effect of Diasulin, a polyherbal formulation in alloxan induced hyperglycemic rats, BMC Complement Altern Med, 5:14.

Extractul de sofrănas poate ameliora tulburările metabolice din diabetul zaharat indus experimental, fiind un potențial agent hipolipemiant eficient în ateroscleroză și dislipidemii (Asgary et al., 2012).

<sup>&</sup>lt;sup>2702</sup> Sa, C., Ramos, A., Azevedo, M., Lima, C., Fernandes-Ferreira, M., Pereira-Wilson, C. (2009), Sage tea drinking improves lipid profile and antioxidant defences in humans, Int J Mol Sci, 10:3937-50.

<sup>&</sup>lt;sup>2703</sup> Zhao, M., Ito, Y., Tu, P. (2005), Isolation of a novel flavanone 6-glucoside from the flowers of Carthamus tinctorius by high-speed counter-current chromatography, J Chromatogr A, 1090:193-6.

Turița-mare (Agrimonia eupatoria)

Turita-mare contine flavonoide (quercetină, quercetină 3-O-glucozid quercetină 3-O-galactozid, quercitrină, isoquercitrină, kaempferol 3-Oglucozid, rutin, catechine, procianidine B1, B2, B3, B6, B7, C1, C2, acacetină 7-O-glucozid, apigenină 6-C-glucozid, apigenină 7-O-glucozid, luteolină 7-Oglucozid), acizi fenolici (acid protocatechuic, acid vanilic, acid phidroxibenzoic), taninuri (Shabana et al., 2003<sup>2711</sup>; Correia et al., 2006<sup>2712</sup>; Zhang şi Chen, 2009<sup>2713</sup>; Lee et al., 2010<sup>2714</sup>). Aceasta prezintă activitate antidiabetică<sup>2715</sup> (Mencinicopschi et al., 2012), hipoglicemiantă, insulin-like (Gray și Flatt, 1998<sup>2716</sup>), antioxidantă (Correia *et al.*, 2006; Correia *et al.*, 2007<sup>2717</sup>; Ivanova *et al.*, 2011<sup>2718</sup>; Kiselova *et al.*, 2011<sup>2719</sup>) și este eficientă în combaterea obezității (Bratoeva et al., 2010<sup>2720</sup>).

Ouercetină 3-O-glucozid:

face parte din categoria flavonolilor (Pandey si Rizvi, 2009<sup>2721</sup>);

Shabana, M., Weglarz, Z., Geszprych, A. (2003), Phenolic constituents of agrimony (Agrimonia eupatoria L.) herb, Herba polonica Y. 49, 24-28.

Correia, H., González-Paramás, A, Amaral, M., Santos-Buelga, C., Batista, M. (2006) Polyphenolic profile characterization of Agrimonia eupatoria L. by HPLC with different detection devices, Biomed Chromatogr. 20, 88-94 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2713</sup> Zhang, J., Chen, Y. (2009), Studies on the lowering blood sugar substances from agrimony, Journal of Chinese Medicinal Materials, 32, 1537–1539.

<sup>2714</sup> Lee, K., Hwang, L., Jeong, E., Kim, S., Kim, Y., Sung, S. (2010), Effect of neuroprotective flavonoids of Agrimonia eupatoria on glutamate-induced oxidative injury to HT22 Hippocampal cells, Biosci. Biotechnol. Biochem., 74 (8), 1704-1706.

Extractul de turiță-mare ameliorează controlul glicemic în diabetul zaharat de tip 2 prin stimularea secreției pancreatice de insulină (Mencinicopschi et al., 2012).

<sup>2716</sup> Gray, A.M., Flatt, P.R. (1998), Antihyperglycemic actions of Eucalyptus globulus (Eucalyptus) are associated with pancreatic and extra-pancreatic effects in mice, J Nutr, 128: 2319–2323 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2717</sup> Correia, H., Batista, M., Dinis, T. (2007) The activity of an extract and fraction of

Agrimonia eupatoria L. against reactive species. Biofactors, 29, 91-104.

Ivanova, D., Kiselova-Kaneva, Y., Vankova, D., Tasinov, O. (2011), Protection by Agrimonia eupatoria extract of oxidant-challenged 3T3-L1 pre-adipocyte cells, IASO, Obesity reviews, 12 (Suppl. 1), 176-177.

Kiselova, Y., Nashar, M., Ivanova, D. (2011), Effects of dietary administration of Agrimonia eupatoria L. in experimental model of metabolic syndrome. IASO, Obesity reviews,

Bratoeva, K., Bekyarova, G., Kiselova, Y., Ivanova, D. (2010), Effect of Bulgarian herb extracts of polyphenols on metabolic disorders - induced by high fructose diet, Trakia Journal of Sciences. 8 (2), 56-60.

Pandey, K.B., Rizvi, S.I. (2009), Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease, Oxid Med Cell Longev, 2:270-278 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

inhibă absorbția glucozei la nivel intestinal (Cermak et al., 2004<sup>2722</sup>). Urzica (Urtica dioica)

Decoctul de urzică conține polifenoli (Pinelli et al., 2008<sup>2723</sup>; Moldovan et al., 2011<sup>2724</sup>; Otles şi Yalcin, 2012<sup>2725</sup>), flavonoide (Basaran et al., 2001<sup>2726</sup>; Akbay et al., 2003<sup>2727</sup>; Ozcan et al., 2012<sup>2728</sup>), lignani (Kraus şi Spiteller, 1990<sup>2729</sup>), carotenoide (Rohricht, 2007<sup>2730</sup>). Urzica prezintă activitate antidiabetică (Kadan et al., 2013; Hilmi et al., 2014), hipoglicemiantă<sup>2731</sup> (Bnouham et al., 2003<sup>2732</sup>; Golalipour şi Khori, 2007<sup>2733</sup>; O'Neill et al., 2008<sup>2734</sup>; Said et al., 2008<sup>2735</sup>; Bnouham et al., 2010<sup>2736</sup>; Golalipour et al.,

<sup>2722</sup> Cermak, R., Landgraf, S., Wolffram, S. (2004), Quercetin glucosides inhibit glucose uptake into brushborder-membrane vesicles of porcine jejunum, Br. J. Nutr., 91, 849-855 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2723</sup> Pinelli, P., Leri, F., Vignolini, P., Bacci, L., Baronti, S., Romani, A. (2008), Extraction and HPLC analysis of phenolic compounds in leaves, stalks, and textile fibers of Urtica dioica, J

Agric Food Chem, 56: 9127-9132.

Moldovan, L., Gaspar, A., Toma, L., Craciunescu, O., Saviuc, C. (2011), Comparison of polyphenolic content and antioxidant capacity of five Romanian traditional medicinal plants, Revista de Chimie, 62: 299-303.

Otles, S., Yalcin, B. (2012), Phenolic compounds analysis of root, stalk, and leaves of

nettle, ScientificWorld Journal, 2012: 564367.

<sup>2726</sup> Basaran, A.A., Akbay, P., Undeger, U., Basaran, N. (2001), In vitro immunomodulatory and mutagenic activity of the flavonoid glycosides from Urtica dioica L, Toxicology, 164: S171-S172.

<sup>2727</sup> Akbay, P., Basaran, A.A., Undeger, U., Basaran, N. (2003), In vitro immunomodulatory

activity of flavonoid glycosides from Urtica dioica L, Phytotherapy Res, 17: 34-37.

Ozcan, C., Dilgin, Y., Yaman, M. (2012), Determination of quercetin in medicinal plants such as rose hip (Rosa canina), nettle (Urtica dioica), terebinth (Terebinthina chica) and purslane (Portulace oleracea) using HPLC-MS method, Asian J Chem, 24: 3396-3400.

Kraus, R., Spiteller, G. (1990), Lignan glucosides from roots of Urtica dioica], Liebigs Ann

Chem, 1205-1213.

Rohricht, C. (2007), Yield and constituents of greater nettle strains (Urtica dioica L.), Z Arznei Gewürzpflanzen, 12: 193-195.

Extractul din frunze de urzică administrat parenteral are efect hipoglicemiant asupra

animalelor de laborator cu diabet indus experimental (Qujeq et al., 2011).

Bnouham, M., Merhfour, F.Z., Ziyyat, A., Mekhfi, H., Aziz, M., Legssyer, A. (2003), Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of Urtica dioica, Fitoterapia, 74: 677-681 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Golalipour, M.J., Khori, V. (2007), The protective activity of Urtica dioica leaves on blood glucose concentration and beta-cells in streptozotocin-diabetic rats, Pak J Biol Sci., 10: 1200-

1204 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

O'Neill, K.E., Eberhard, D., Tosh, D. (2008), Origin of beta-cells in regenerating pancreas, Bioessays, 30:617-20.

Said, O., Fulder, S., Khalil, K., Azaizeh, H., Kassis, E., Saad, B. (2008), Maintaining a physiological blood glucose level with "glucolevel", a combination of four anti-diabetes plants 2010b<sup>2737</sup>; Qujeq et al., 2011<sup>2738</sup>), antioxidantă, antiinflamatoare (Tarhan et al., 2009<sup>2739</sup>), reduce absorbția intestinală a glucozei (Bnouham et al., 2003), stimulează secreția de insulină (Farzami et al., 2003<sup>2740</sup>), potențează acțiunea<sup>2741</sup> acesteia (Bnouham et al., 2010), inhibă activitatea α-glucozidazei (Onal et al.,  $2005^{2742}$ ) și a  $\alpha$ -amilazei (Nickavar și Yousefian,  $2011^{2743}$ ). protejează celulele beta-pancreatice (Golalipour și Khori, 2007) și stimulează proliferarea acestora (Golalipour et al., 2010b), are efect neuroprotector (Fazeli et al., 2010<sup>2744</sup>) și hepatoprotector (Golalipour et al., 2010a<sup>2745</sup>).

Valeriana (Valeriana officinalis)

Valeriana reduce nivelul glicemiei (Delfan et al., 2014).

Vâscul (Viscum album)

Vâscul are proprietăți antidiabetice (Onal et al., 2005).

used in the traditional Arab herbal medicine, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 5, 4, 421-428.

<sup>2736</sup> Bnouham, M., Merhfour, F.Z., Ziyyat, A., Aziz, M., Legssyer, A., Mekhfi, H. (2010), Antidiabetic effect of some medicinal plants of Oriental Morocco in neonatal non-insulindependent diabetes mellitus rats, Hum Exp Toxicol, 29: 865-871 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Golalipour, M.J.G., Ghafari, S., Kouri, V. et al. (2010b), Proliferation of the β-cells of pancreas in diabetic rats treated with Urtica dioica, Int J Morphol, 28:399-404 (toate referirile

din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Qujeq, D., Davary, S., Moazzi, Z. et al. (2011), Effect of Urtica dioica leaf extract on activities of nucleoside diphosphate kinase and acetyl coenzyme, a carboxylase, in normal and hyperglycemic rats, Afr J Pharm Pharmaco, 5:792-6.

<sup>2739</sup> Tarhan, O., Alacacioglu, A., Somali, I. et al. (2009), Complementary alternative medicine among cancer patients in the western region of Turkey, Journal of B.U.ON, 14, 2, 265–269.

Farzami, B., Ahmadvand, D., Vardasbi, S., Majin, F.J., Khaghani, S. (2003), Induction of insulin secretion by a component of Urtica dioica leave extract in perifused islets of Langerhans and its in vivo effects in normal and streptozotocin diabetic rats, J Ethnopharmacol, 89: 47-53.

Potențarea acțiunii insulinei intensifică utilizarea glucozei (Bnouham et al., 2010).

Onal, S., Timur, S., Okutucu, B., Zihniogku, F. (2005), Inhibition of alpha-glucosidase by aqueous extracts of some potent antidiabetic medicinal herbs, Prep Biochem Biotechnol, 35: 29-36 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2743</sup> Nickavar, B., Yousefian, N. (2011), Evaluation of alpha-amylase inhibitory activities of

selected antidiabetic medicinal plants, J Verbr Lebensm, 6: 191–195.

2744 Fazeli, S.A., Gharravi, A.M., Ghafari, S., Jahanshahi, M., Golalipour, M.J. (2010), Effects of Urtica dioica extract on CA3 hippocampal pyramidal cell loss in young diabetic rats, Neur Regen Res, 5: 901–905.

Golalipour, M.J., Ghafari, S., Afshar, M. (2010a), Protective role of Urtica dioica L. (Urticaceae) extract on hepatocytes morphometric changes in STZ diabetic Wistar rats, Turk J

Gastroenter, 21: 262-269.

## Capitolul 11.

## BĂUTURILE, PRODUSELE ZAHAROASE ȘI DIVERSE ALIMENTE ÎN ALIMENTAȚIA PACIENTULUI CU DIABET ZAHARAT

#### Structura capitolului

## 11.1. Băuturile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

## 11.1.1. Băuturile nealcoolice în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Băuturile carbogazoase
- Băuturile cu zahăr
- Băuturile răcoritoare
- Băuturile verzi
- Cafeaua (Coffea arabica, Coffea canefora)
- Ceaiul
- Siropurile

## 11.1.2. Apa în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Apa filtrată
- Apa fiartă și răcită
- Apa minerală
- Apa carbogazoasă
- Apa minerală alcalină
- Apa minerală plată
- Apa minerală sulfuroasă
- "Apa vie"

#### 11.1.3. Băuturile alcoolice diabetul zaharat

- ✓ Argumente privind interzicerea băuturilor alcoolice pacienților cu diabet zaharat
- Argumente în favoarea consumului cu moderație a băuturilor alcoolice de către persoanele cu diabet zaharat

## 11.3. Produsele zaharoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Zahărul
- Ciocolata
- Bomboanele
- Alte produse zaharoase
  - Dulceata
  - Gemul

- Marmelada
- Compotul
- Şerbetul
- Budincile
- Glucoza
- Îngheţata
- HalvauaRahatul
- Melasa

## 11.4. Diverse alimente în alimentația pacientului cu diabet zaharat

## 11.4.1. Diverse alimente recomandate în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Agar-agarul
- Borşul
- Cacaua
- Chlorella (Chlorella pyrenoidosa)
- Drojdia de bere (Saccharomyces cerevisiae)
- Germenii
- Psyllium (Plantago sp.)
- Semințele de guar (Cyamopsis tetragonoloba)
- Spirulina
- Ştevia (Stevia reubaudiana)

## 11.4.2. Diverse alimente interzise în alimentația pacientului cu diabet zaharat

- Alimentele gata preparate
- Alimentele preambalate
- Alimentele destinate persoanelor cu diabet zaharat
- Alimentele rafinate
- Chipsurile
- Conservele
- Produsele de fast-food
- Snacks-urile



### 11.1. Băuturile în alimentația pacientului cu diabet zaharat

### 11.1.1. Băuturile nealcoolice în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Băuturile carbogazoase

Băuturile carbogazoase trebuie evitate (Mallette, 2009<sup>2746</sup>; Dufour și Garnier, 2012<sup>2747</sup>; Young și Redford Young, 2012<sup>2748</sup>; Gelabert, 2013<sup>2749</sup>), chiar dacă nu conțin zahăr (Dufour și Garnier, 2012) din cauza indicelui glicemic ridicat (70) (Dufour și Garnier, 2012). Băuturile carbonatate conțin un nivel ridicat de carbonili reactivi care favorizează deteriorarea țesuturilor și apariția complicațiilor, pacienții cu diabet zaharat având un nivel ridicat de carbonili reactivi în sânge (Cohen, 2014<sup>2750</sup>).

#### Băuturile cu zahăr

Băuturile cu zahăr sunt interzise (Şerban, 1994<sup>2751</sup>; Mărcean şi Mihăilescu, 2008<sup>2752</sup>; Vasilachi şi Vasilachi, 2008<sup>2753</sup>; Mallette, 2009; Dufour şi Garnier, 2012; Gelabert, 2013). Sub formă de lichid, zahărul este mai repede absorbit în circulația sanguină (Dufour şi Garnier, 2012).

Mallette, Y. (2009), Ghid practic pentru diabetici: măsuri preventive, tratamente, alimentație corectă, Editura Humanitas, București, 78–106 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2747</sup> Dufour, A., Garnier, C. (2012), *Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale*, Editura Nicol, București, 19–44 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Young, R.O., Redford Young S. (2012), *Dieta Young pentru bolnavii de diabet*, Ediția a 2-a, Editura Paralela 45, Pitești, 98–119 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2749</sup> Gelabert, R.C. (2013), *Diabetul: tratamente ştiinţifice şi naturale*, Editura Viaţă şi sănătate, Pantelimon, 42–64 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București, 75, 114–115, 397–410, 482–485, 495, 522–546 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Şerban, V. (1994), Scurt tratat de boli metabolice, Editura Excelsior, Timişoara, 65–66 (toate referirle din acest capitol fac trimitere la acest autor)

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

2752 Mărcean, C., Mihăilescu, V. (2008), Nutriție și dietetică, ghid pentru asistenți medicali, 80-82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

Vasilachi, G., Vasilachi, A. (2008), Alimentația omului sănătos și a omului bolnav (recomandări pentru cele mai diverse cazuri de boală), Editura Arc, Chișinău, 132–133, 223 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

#### Băuturile răcoritoare

Acestea trebuie evitate de către pacienții cu diabet zaharat (Berdonces, 2010<sup>2754</sup>), fiind interzise (Franke şi Hauner, 2010<sup>2755</sup>; Anton, 2012b<sup>2756</sup>; Cohen. 2014), inclusiv limonada (Berdonces, 2010).

Băuturile răcoritoare cu zahăr trebuie evitate (Badea, 20112757; Perciun, 2012<sup>2758</sup>), fiind interzise (Şerban, 1994; Banu *et al.*, 2005<sup>2759</sup>; Dumitrescu, 2010<sup>2760</sup>; Franke şi Hauner, 2010; Gelabert, 2013; Balch, 2014<sup>2761</sup>). Consumul băuturilor care au în compoziție zaharuri simple este asociat cu o creștere a incidenței<sup>2762</sup> diabetului zaharat de tip 2 (Ajala și English, 2014<sup>2763</sup>; Balch, 2014) și un control glicemic redus din cauza creșterii nivelului postprandial al glicemiei (Ajala și English, 2014). Acest tip de băuturi favorizează creșterea în greutate datorită conținutului ridicat de energie și a cantității reduse de fibre alimentare care diminuează senzația de sațietate

<sup>2754</sup> Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București, 263 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2755</sup> Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București, 38-97 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

<sup>2756</sup> Anton, S. (2012b), *Incursiune în medicina naturistă*, Editura Polirom, Iași, 463–468 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2757</sup> Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București, 52-98 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2758</sup> Perciun, R. (2012), Diabetul zaharat: ghid practic, Editura Saeculum I.O., București, 89-

117 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), Alimente, alimentație, sănătate, Editura AGIR, București, 266 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2760</sup> Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., București, 70-95 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutriție, Editura Litera, București, 410-414 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2762</sup> Conform unui studiu publicat în Journal of the American Medical Association, femeile care consumă zilnic mai mult de un pahar de băuturi răcoritoare îndulcite cu zahăr sunt de două ori mai expuse riscului de a dezvolta diabet zaharat decât cele care nu consumă acest tip de băuturi din cauza cantității ridicate de zaharuri care se absorb rapid și care determină o creștere rapidă a nivelului glucozei și a insulinei. Sucul de fructe îndulcit cu zahăr are un efect similar băuturilor răcoritoare (Balch, 2014, 413-414).

<sup>2763</sup> Ajala, O., English, P. (2014), Chapter 7: Dietary management of pre-diabetes and type 2 diabetes, in Glucose intake and utilization in pre-diabetes and diabetes (2014), edited by

Watson, R.R. Dokken, B., 85-94.

(Schulze et al., 2004<sup>2764</sup>; Dhingra et al., 2007<sup>2765</sup>; Montonen et al., 2007<sup>2766</sup>. Bazzano et al., 2008<sup>2767</sup>; Odegaard et al., 2010<sup>2768</sup>).

Zaharuri simple [7<sup>2769</sup>]:

sunt numite și zaharuri rapide deoarece sunt absorbite rapid în organism [7]:

determină o creștere rapidă a nivelului glicemiei [7];

din această categorie fac parte glucoza, zaharoza, fructoza etc. [7].

Băuturile răcoritoare cu îndulcitori artificiali<sup>2770</sup> trebuie evitate (Badea. 2011), fiind interzise (Şerban, 1994; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b; Gelabert, 2013). Cele preparate din apă, suc de fructe și îndulcitori cresc nivelul glicemiei, fiind permise în combaterea hipoglicemiei (Franke și Hauner 2010).

Băuturile verzi protejează celulele beta-pancreatice și influențează pozitiv metabolismul glucozei datorită aportului ridicat de minerale (Cohen. 2014).

Cafeaua (Coffea arabica, Coffea canefora)

În literatura de specialitate există două opinii referitoare la consumul de cafea:

nu prezintă contraindicații specifice diabetului zaharat (Hâncu, 2001<sup>2771</sup>), fiind permisă (Popescu-Bălcești, 2002<sup>2772</sup>; Mărcean și Mihăilescu, 2008)

<sup>2764</sup> Schulze, M.B., Manson, J.E., Ludwig, D.S., Colditz, G.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C. et al. (2004), Sugar-sweetened beverages, weight gain, and incidence of type 2 diabetes in young and middle-aged women, JAMA, 292:927-34.

<sup>2765</sup> Dhingra, R., Sullivan, L., Jacques, P.F., Wang, T.J., Fox, C.S., Meigs, J.B. et al. (2007), Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community, Circulation, 116:480-8.

Montonen J., Järvinen R., Knekt P., Heliővaara M., Reunanen A. (2007), Consumption of sweetened beverages and intakes of fructose and glucose predict type 2 diabetes occurrence, J Nutr, 137:1447-54.

Bazzano, L.A., Joshipura, K.J., Li, T.Y., Hu, F.B. (2008), Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women, Diabetes Care, 31:1311-7.

Odegaard, A.O., Koh, W.P., Arakawa, K., Yu, M.C., Pereira, M.A. (2010), Soft drink and juice consumption and risk of physician-diagnosed incident type 2 diabetes: the Singapore Chinese Health Study, Am J Epidemiol, 171:701-8.

<sup>2769</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 626.

Persoanele care consumă una sau mai multe băuturi dietetice zilnic prezintă șanse de 62% mai mari de a dezvolta diabet zaharat din cauza îndulcitorilor artificiali care au potențialul de a crețte apetitul pentru alimentele dulci (Balch, 2014, 414).

Hâncu, N.D. (2001), Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice, Editura "Vasile Goldiş" University Press, Arad, 251-252 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest

<sup>2772</sup> Popescu-Bălcești, A. (2002), Boli metabolice la copil și adult, Editura Triumf, București, 43-49 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

dacă nu există alte afecțiuni care să o contraindice (Dumitrescu, 2010); un consum regulat<sup>2773</sup> (Bilic, 2011<sup>2774</sup>) şi moderat de cafea (Franke şi Hauner, 2010; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012<sup>2775</sup>; Perciun, 2012; Balch, 2014) reduce incidența diabetului zaharat de tip  $2^{2776}$  (McQuown,  $2005^{2777}$ ; Roman et al.,  $2010^{2778}$ ; Bilic, 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Balch, 2014) datorită efectului antioxidant al polifenolilor, creșterii sensibilității la insulină, reducerii markerilor inflamației, ameliorării conținutului lipidic de la nivel hepatic (Roman et al., 2010). Aceasta conține crom (Barnard, 20112779), magneziu (Bilic, 2011; Mencinicopschi et al., 2012), potasiu<sup>2780</sup> antioxidanți<sup>2781</sup> (Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Balch, 2014), polifenoli<sup>2782</sup>, acid clorogenic (Roman et al., 2010; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi et al., 2012), quinide (Roman et al., 2010), trigonelină<sup>2783</sup> (Roman et al., 2010; Dufour și Garnier, 2012), cafeină (Franke şi Hauner, 2010; Mencinicopschi et al., 2012), diterpene: cafestol și kahweol (Mencinicopschi et al., 2012), teobromină (Franke și Hauner, 2010); cantitatea permisă zilnic este de 1 ceașcă (Dufour și Garnier,

<sup>2774</sup> Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București, 404–409 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2775</sup> Mencinicopschi, Gh., Mencinicopschi, I.C., Cîmpean, C. (2012), Adevărul despre alimente, nutriție sănătoasă și diete: ortodietoterapie, Editura Medicală, București, 620-626, 630 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>2776</sup> Consumul cronic de cafea se asociază cu o reducere a incidenței diabetului zaharat de tip 2 (Roman et al., 2010, 458). Potrivit unui studiu realizat de către cercetătorii de la Harvard Public Health, bărbații care au consumat mai mult de șase cești de cafea zilnic și-au redus riscul de a dezvolta diabet zaharat cu aproximativ 50%, iar femeile cu 30% (McQuown, 2005,

57).
<sup>2777</sup> McQuown, J.H. (2005), Cum să învingi diabetul: cele mai bune 1001 de sfaturi practice, Editura Polirom, Iași, 57.

Roman, G., Fodor, A., Ghimpeteanu, G., Moldovan, L., Szentágotai, L. (2010), Capitolul 10, Bazele teoretice ale nutriției în Diabetul zaharat, nutriția și bolile metabolice (2010), Hâncu, N., Roman, G., Vereșiu, I.A., volumul 1, Editura Echinox, Cluj-Napoca, 458 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București, 47, 47-50, 140-143 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Magneziul și potașiul din cafea îmbunătățesc răspunsul celulelor la acțiunea insulinei (Bilic, 2011, 407).

Antoxidanții din cafea îmbunătățesc răspunsul celulelor la acțiunea insulinei (Bilic, 2011,

Compușii bioactivi din cafea îmbunătățesc controlul nivelului de glucoză în cazul animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Balch, 2014, 413). <sup>2783</sup> O cească de cafea conține 30-100 mg de trigonelină (Roman *et al.*, 2010, 458).

<sup>&</sup>lt;sup>2773</sup> Consumul regulat de cafea diminuează cu 30-50% riscul apariției diabetului zaharat de tip 2 (Bilic, 2011, 407).

- 2012), 1-2 cești (Dufour și Garnier, 2012), maxim 4 cești (cu sau fără cafeină) (Balch, 2014), maxim 150 ml de cafea (aproximativ 50 mg cafeină) (Perciun, 2012), fiind recomandat consumul acesteia fără zahăr (Dufour și Garnier, 2012);
- este interzisă (Anton, 2012b; Gelabert, 2013) și trebuie evitată (Badea, 2011; Young și Redford Young, 2012); cafeina dezactivează fosfodiesteraza, o enzimă care este responsabilă de acumularea în fluxul sanguin a unor cantități ridicate de glucoză și trigliceride (Gelabert, 2013), favorizând creșterea glicemiei (Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013); cafeaua decofeinizată este la fel de nocivă, în procesul de decofeinizare fiind adăugați acizi, printre care și formaldehida (Young și Redford Young, 2012).

#### Quinide:

- produși de degradare ai acidului clorogenic (Roman et al., 2010);
- intensifică acțiunea insulinei și utilizarea periferică a glucozei (Roman et al., 2010).

## Cafeină $[1^{2784}, 2^{2785}, 6^{2786}, 7^{2787}]$ :

- variantă: cofeină [7];
- 1,3,7-trimetilxantina [6, 7];
- alcaloid [2, 6, 7] cu structura 1,3,7-trimetilxantină, 3,7-dihidro-1,3,7-trimetil-1H-purin-2,6-dionă [1];
- formula generală: C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>N<sub>4</sub>O<sub>2</sub> [6];
- punct de topire 235°C [6];
- sublimează la 176°C [6];
- diuretic [1, 2, 6], nonconvulsivant [7], agonist (A1 și A2) al adenozin receptorului, inhibă fosfodiesteraza, afectează sistemul cardiovascular [1];
- stimulează activitatea sistemului nervos central [1, 2], îmbunătățește vigilența și activitatea mentală, ameliorează anumite tipuri de cefalee [2];
- neurostimulator indirect (Mencinicopschi et al., 2012);
- acțiunile sale sunt similare cu cele ale teofilinei, dar mai slabe [1];
- surse: cafea, ceai [1, 2, 6] și unele băuturi nealcoolice [6];
- se obține și prin sinteză și se poate administra per os sau subcutanat [7];
- se administrează frecvent în combinație cu aspirina sau codeina în preparatele analgezice [2].

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 58-59.

<sup>&</sup>lt;sup>2785</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 114.

<sup>&</sup>lt;sup>2786</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 77.

<sup>&</sup>lt;sup>2787</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 320.

## Fosfodiesterază [1<sup>2788</sup>, 7<sup>2789</sup>]:

- termenul provine de la grecescul phos, photos lumină, fosfor; dis de două ori: germanul Essigäther - eter acetic, latinescul aether, grecescul aither - aer curat. boltă cerească; sufixul -ază [7]:
- denumire generică pentru fosfodiesterazele nucleotidelor ciclice, endonucleaze si alte enzime care catalizează hidroliza funcțiilor ester de la nivelul fosfodiesterilor
- fiecare dintre cele două legături este hidrolizată de o enzimă specifică [1];
- enzimele sunt clasificate în diferite sub-clase ale subclasei EC 3.1 ai hidrolazelor, iar cele mai multe apartin subclasei 3.1.4 a fosfodiester hidrolazelor [1].

#### Formaldehidă [2<sup>2790</sup>]:

- sinonime: aldehidă formică, metanal [2];
- aldehidă derivată din acidul formic [2];
- utilizată sub formă de vapori în trecut pentru sterilizarea și dezinfectarea camerelor, saltelelor și cearșafurilor [2];
- vaporii toxici se produc prin fierberea formalinei într-un vas deschis [2].

#### Ceaiul

Există două opinii diferite în privința consumului de ceai de către pacienții cu diabet zaharat:

- este permis (Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Barnard, 2011; Dufour și Garnier, 2012), fie fără restricții (Popescu-Bălcești, 2002; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Berdonces, 2010), fie cu moderație<sup>2791</sup> (Franke şi Hauner, 2010);
- este interzis (Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013). Ceaiul alb este permis neîndulcit (Dufour și Garnier, 2012).

Ceaiul negru și ceaiul verde este permis datorită acțiunii sale insulinlike (Dufour și Garnier, 2012), iar potrivit altor autori este interzis pacienților cu diabet zaharat (Young şi Redford Young, 2012; Gelabert, 2013).

Ceaiurile din plante sunt recomandate (Franke și Hauner, 2010).

Siropurile

Siropurile sunt interzise pacienților cu diabet zaharat (Mincu și Boboia, 1975<sup>2792</sup>; Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999<sup>2793</sup>; Mărcean şi Mihăilescu,

<sup>&</sup>lt;sup>2788</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 141-142.

<sup>&</sup>lt;sup>2789</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 529.

<sup>&</sup>lt;sup>2790</sup> Martin, E. (2007), Dictionar de medicină, Editura All, București, 31. Este permis consumul zilnic a 1-2 cești de ceai natural (Dufour și Garnier, 2012, 27). Ceaiul

poate limita producerea de insulină în organism (Dufour şi Garnier, 2012, 42).

2792 Mincu, I., Boboia, D. (1975), Alimentația rațională a omului sănătos și bolnav, Editura Medicală, București, 317 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acești autori).

<sup>&</sup>lt;sup>2793</sup> Şerban, V., Babes, P.A. (1999), Clinică medicală - Teorie și practică, volumul I, Editura de Vest, Timișoara, 43 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acesti autori).

2008; Dumitrescu, 2010), consumul acestora fiind permis doar ocazional și în cantitate redusă (Mallette, 2009) din cauza conținutului glucidic ridicat (Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010) și a valorii nutritive reduse (Mallette, 2009).

#### 11.1.2. Apa în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Consumul de apă este permis (Franke și Hauner, 2010; Anton, 2012b). fără restricții pacienților cu diabet zaharat (Dumitrescu, 2010; Dufour si Garnier, 2012). Cantitatea recomandată zilnic variază între 1-2 litri (Mallette, 2009), 1,5-2 litri (Perciun, 2012), 35-40 ml/kg corp/zi (Duţă, 2011<sup>2794</sup>). Apa trebuie să fie alcalină<sup>2795</sup>, cu un pH mai mare de 8, purificată prin osmoză inversă, distilare, expusă procesului de micro-ionizare electromagnetică în vederea adăugării de electroni sau poate proveni de la sursă (izvor) (Young și Redford Young, 2012). Este indicată adăugarea în apă a soluției de clorit de sodiu, silicat de sodiu, bicarbonat de sodiu, pulbere din legume verzi, pulbere din germeni de soia sau suc de lămâie<sup>2796</sup> (Young şi Redford Young, 2012).

Apa filtrată este indicată (Chiriac, 2013<sup>2797</sup>; Cohen, 2014).

Apa fiartă și răcită este permisă. Aceasta se obține prin fierberea a 10 litri de apă timp de 20-30 de minute într-un vas fără capac. Se lasă să se răcească, iar când ajunge la temperatura camerei se adaugă câte o rădăcină de pătrunjel, păstârnac, țelină și 2-3 linguri de argilă. Se agită și se lasă la decantat până a doua zi, când se strecoară (Chiriac, 2013).

Apa minerală este permisă (Dumitrescu, 2010), fără restricții (Mărcean și Mihăilescu, 2008), în special apa minerală cu un conținut ridicat de magneziu<sup>2798</sup> (Dufour și Garnier, 2012), de tipul apei minerale de Vâlcele (Anton, 2012b).

Apa carbogazoasă este interzisă (Dufour și Garnier, 2012).

<sup>2794</sup> Duță, V. (2011), Diabetul zaharat de la A la Z, Editura Lucman, București, 118-127, 133, 221-227, 299-300 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>2798</sup> Magneziul previne și diminuează incidența diabetului zaharat (Anton, 2012b, 464).

<sup>&</sup>lt;sup>2795</sup> Potrivit unui studiu publicat în revista *Diabetes Care* ar exista o legătură între consumul de apă potabilă acidă și diabetul zaharat de tip 1: un consum de apă mai acidă a crescut de trei ori și jumătate incidența diabetului zaharat în cazul copiilor, comparativ cu cei care au consumat apă mai puțin acidă (Young și Redford Young, 2012, 109).

La un litru de apă distilată se vor adăuga 16 picături de soluție 2% de clorit de sodiu sau silicat de sodiu sau 10 g (3 lingurițe) de bicarbonat de sodiu sau o linguriță de pulbere din legume verzi sau o linguriță de pulbere din germeni de soia sau puțin suc de lămâie (Young și Redford Young, 2012, 110).

<sup>&</sup>lt;sup>2797</sup> Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București, 45-67 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Scanned with OKEN Scanner

Apa minerală alcalină este recomandată în cure interne sub supravegherea medicului (Anton, 2012b).

Apa minerală plată este permisă în cantitate moderată, fiind necesar consumul unei game variate de astfel de ape pentru a nu produce o acumulare excesivă de depozite de minerale (Chiriac, 2013).

Apa minerală sulfuroasă stimulează producția de insulină a pancreasului și reduce nivelul glucozei sanguine, fiind recomandată în cure interne sub supravegherea medicului, în special cea din stațiuni precum Olănești, Călimănești-Căciulata, Pucioasa, Malnaș, Slănic-Moldova, Bodoc, Tinca (Anton, 2012b).

"Apa vie" este săracă în deuteriu, are proprietăți hipoglicemiante și reduce necesarul de insulină la persoanele cu diabet zaharat de tip 2 (Anton, 2012b).

**Deuteriu**  $[1^{2799}, 6^{2800}, 7^{2801}]$ :

- termenul provine de la grecescul deuteros al doilea [7];
- denumire alternativă: hidrogen greu [1, 6, 7];
- simbol: D [6, 7] sau <sup>2</sup>H [1, 7]:
- masa atomică relativă: 2,014 [1, 6];
- nucleul acestuia conține un proton și un neutron [6];
- izotop al hidrogenului [1, 6, 7] care face parte din structura apei grele [7];
- abundenta sa naturală este de 1 la 5900 părti de hidrogen [7];
- se găsește în apă sub forma HDO oxid din care se obține prin electroliză sau distilare fractionată [6];
- are caracteristici chimice aproape identice cu ale hidrogenului, deși compușii deuteriului reactionează mult mai încet decât compușii corespunzători ai hidrogenului [6];
- a fost utilizat ca marker în studiile de chimie și biochimie al compușilor cu hidrogen stabil anterior utilizării tritiului sau a carbonului-14 [1]:
- este utilizat în fizica nucleară, ca trasor în studiul mecanismelor de reacție și în spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară [7].

<sup>&</sup>lt;sup>2799</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 427.

<sup>&</sup>lt;sup>2800</sup> Daintith, J. (2010), Dicționar de chimie, Editura All, București, 168. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 104.

- sunt interzise (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009<sup>2802</sup>; Anton, 2012b; Young și Redford Young, 2012; Gelabert, 2013) și trebuie evitate (Berdonces, 2010; Badea, 2011; Duță, 2011; Mencinicopschi *et al.*, 2012; Gelabert, 2013), în special cele care prezintă un conținut glucidic ridicat (lichior, vermut, vin fiert) (Badea, 2011);
- sunt permise cu moderație (Ionescu-Târgoviște, 1996<sup>2803</sup>; Popescu-Bălcești, 2002; Grant Tougas, 2006<sup>2804</sup>; Mallette, 2009; Badea, 2011) și ocazional (Badea, 2011; Barnard, 2011), în cazul persoanelor cu diabet zaharat care prezintă un profil glucidic (Mallette, 2009; Cohen, 2014) și lipidic echilibrat (Mallette, 2009) și nu prezintă alte complicații (Cohen, 2014).

# Argumente privind interzicerea băuturilor alcoolice pacienților cu diabet zaharat

Alcoolul împiedică buna funcționare a pancreasului (Anton, 2012b), fiind interzis pacienților cu dislipidemie (Ionescu-Târgoviște, 1996; Mallette, 2009), hipertrigliceridemie (Creff, 2010<sup>2805</sup>), obezitate (Ionescu-Târgoviște, 1996), hipertensiune arterială (Ionescu-Târgoviște, 1996; Mallette, 2009), disfuncții hepatice (Mallette, 2009), pancreatită, neuropatie diabetică (Creff, 2010) sau în cazul dezechilibrelor metabolice acute sau cronice (Perciun, 2012). Ingestia cronică de alcool agravează controlul glicemiei, hipertensiunii arteriale, hipertrigliceridemiei și al neuropatiei diabetice (Dumitrescu, 2010).

Alcoolul crește riscul apariției hipoglicemiei (ADA, 2007<sup>2806</sup>; Creff, 2010; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Bilic, 2011; Mencinicopschi et al., 2012; Perciun, 2012; Gelabert, 2013; Cohen, 2014) la pacienții care

<sup>&</sup>lt;sup>2802</sup> Borundel, C. (2009), *Medicină internă pentru cadre medii*, Editura All, București, 700–705 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

Ionescu-Târgoviște, C. (1996), capitolul XXXIII: *Diabetul zaharat*, în Medicină internă, volumul II, Bolile cardiovasculare, metabolice, sub redacția Gherasim, L. (1996), Editura Medicală, București, 1269 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2804</sup> Grant Tougas, J. (2006), *Diabetul și alimentația controlată*, Editura Alex-Alex, București, 25, 76 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2805</sup> Creff, A.F. (2010), Manual de dietetică în practica medicală curentă, Editura Polirom, Iași, 75, 79 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

<sup>&</sup>lt;sup>2806</sup> \*\*\* Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București, 7–13 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această sursă bibliografică).

urmează tratament cu hipoglicemiante orale sau insulină (ADA, 2007; Creff, 2010; Perciun, 2012; Gelabert, 2013; Cohen, 2014) din cauza depozitării zaharurilor și blocării absorbției acestora în sânge (Mencinicopschi et al., 2012) sau dacă nu este însoțit de un aport alimentar (Dumitrescu, 2010; Bilic, 2011; Perciun, 2012; Cohen, 2014) datorită alterării gluconeogenezei (Dumitrescu, 2010). Consumul de alcool este permis numai în timpul mesei (Grant Tougas, 2006; Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Bilic, 2011). În vederea evitării hipoglicemiei este indicat consumul de alimente bogate în glucide înaintea ingestiei de alcool (ADA, 2007; Mallette, 2009) și verificarea nivelului glicemiei înainte, în timpul și după consumul acestuia. Alcoolul poate determina scăderea glicemiei timp de 8-12 ore de la consum (ADA, 2007). Consumul de alcool asociat cu activitatea fizică crește riscul de apariție al hipoglicemiei (ADA, 2007; Gelabert, 2013).

### Argumente în favoarea consumului cu moderație a băuturilor alcoolice de către persoanele cu diabet zaharat

Consumul de alcool este permis în cantitate redusă pacientilor cu diabet zaharat (Grant Tougas, 2006; Franke şi Hauner, 2010; Cohen, 2014), reprezentând maxim 5% din aportul caloric total (Mallette, 2009). Persoanele cu diabet zaharat bine controlat metabolic care nu prezintă complicații neurologice, tulburări ale metabolismului lipidic, afecțiuni digestive sau alte contraindicații pot consuma ocazional băuturi alcoolice în cantitate redusă: maxim 350 ml de bere sau 150 ml de vin sau 45-50 ml de băuturi alcoolice tari (coniac, whisky, votcă etc.) (ADA, 2007; Dumitrescu, 2010; Perciun, 2012), ceea ce echivalează cu aproximativ 15 g de alcool (Perciun, 2012). Bărbații pot consuma maxim 15-30 g, iar femeile 15 g alcool de alcool zilnic (Perciun, 2012). Incidenta diabetului zaharat de tip 2 este mai redusă în cazul persoanelor care au un consum moderat de alcool în raport cu cele care nu consumă deloc alcool (Mallette, 2009).

Dacă sunt consumate sau utilizate la gătit<sup>2807</sup> în mod frecvent (ADA, 2007), băuturile alcoolice trebuie luate în calculul rației calorice zilnice<sup>2808</sup>

2808 ¼ cană de vin alb sau roşu sec poate fi folosit la prepararea alimentelor ca și aliment liber

(Grant Tougas, 2006, 76).

<sup>&</sup>lt;sup>2807</sup> În funcție de timpul de preparare, o parte din alcoolul folosit la prepararea alimentelor se evaporă, în special dacă este vorba despre o preparare de lungă durată (Grant Tougas, 2006, 76). Alcoolul adăugat la sfârșitul preparării alimentelor, nu mai are timp să se evapore (Grant Tougas, 2006, 76), iar dacă se gătește timp de 30 de minute sau mai puțin, aproape o treime din caloriile alcoolului se vor păstra (ADA, 2007, 9), ceea ce determină creșterea continutului caloric (Grant Tougas, 2006, 76).

(Grant Tougas, 2006; ADA, 2007; Dumitrescu, 2010), un gram de alcool furnizând 7 calorii (Dumitrescu, 2010).

În literatura de specialitate există două opinii distincte referitoare la consumul de vin de către pacienții cu diabet zaharat:

- este permis în cantitate redusă (Franke și Hauner, 2010; Perciun, 2012); acesta conține antocianine (Bahadoran et al., 2013<sup>2809</sup>), inhibă activitatea αamilazei (McDougall et al., 2005<sup>2810</sup>) și a α-glucozidazei (Kwon et al., 2008a<sup>2811</sup>); cantitatea de vin permisă zilnic este de un pahar (Franke și Hauner, 2010), reprezentând maxim 150 ml (Perciun, 2012); vinul este recomandat în special în zilele în care se consumă pește gras în vederea asimilării acizilor grași omega-3, acesta având rol de protector cardiac (Dufour si Garnier, 2012);
- este interzis (Anton, 2012b; Young şi Redford Young, 2012; Gelabert, 2013), în special cel care conține mai mult de 9 g de zahăr/litru (Franke și Hauner, 2010); vinul dulce și cel fiert trebuie evitate (Badea, 2011; Perciun, 2012), fiind interzise (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010) din cauza conținutului ridicat de glucide (Dumitrescu, 2010; Badea, 2011); vinul dulce determină o creștere mai accentuată a nivelului glicemiei în raport cu cel sec, fiind indicată diluarea acestuia cu apă sau sifon (ADA, 2007).

Berea trebuie evitată (Perciun, 2012), fiind interzisă (Mincu și Boboia, 1975; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Franke și Hauner, 2010; Anton, 2012b; Young şi Redford Young, 2012; Gelabert, 2013) din cauza aportului glucidic ridicat (Dumitrescu, 2010). Berea fără alcool este indicată în combaterea hipoglicemiei (Franke şi Hauner, 2010).

Coniacul, whisky-ul, ginul (Gelabert, 2013), sampania (Franke si Hauner, 2010), vermutul (Badea, 2011), lichiorul (Franke si Hauner, 2010; Badea, 2011; Perciun, 2012) sunt interzise persoanelor cu diabet zaharat.

Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43.

<sup>&</sup>lt;sup>2810</sup> McDougall, G.J., Shpiro, F., Dobson, P., Smith, P., Blake, A., Stewart, D. (2005), Different polyphenolic components of soft fruits inhibit alpha-amylase and alpha-glucosidase, J. Agric. Food Chem., 53, 2760-2766.

<sup>&</sup>lt;sup>2811</sup> Kwon, Y., Apostolidis, E., Shetty, K. (2008a), Inhibitory potential of wine and tea against alpha-amylase and alpha-glucosidase for management of hyperglycemia linked to type 2 diabetes, J. Food Biochem., 32, 15-31.

# 11.3. Produsele zaharoase în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Produsele zaharoase sunt interzise (Mincu și Boboia, 1975; Banu et al., 2005; Borundel, 2009; Badea, 2011), trebuie evitate (Perciun, 2012), fiind permise doar în caz de hipoglicemie (Badea, 2011) din cauza continutului glucidic de 60-80% (Dumitrescu, 2010).

Zaharurile rafinate trebuie evitate (Ionescu-Târgoviște, 1996; Mallette, 2009; Balch, 2014) sau chiar eliminate (Gelabert, 2013), fiind permise doar ocazional și în cantitate redusă<sup>2812</sup> (Mallette, 2009). Acestea sunt alimente lipsite de fibre alimentare, vitamine și minerale datorită procesului de rafinare la care au fost supuse (Gelabert, 2013) și au un indice glicemic ridicat (Mallette, 2009). Consumul excesiv de zaharuri rafinate<sup>2813</sup> determină creșterea bruscă a nivelului glicemiei și trigliceridelor, asociindu-se cu hipoglicemia reactivă (Gelabert, 2013), în schimb mesele cu un conținut redus de glucide și indice glicemic scăzut diminuează apetitul pentru produse zaharoase (Cohen, 2014).

Zaharurile adăugate<sup>2814</sup> se găsesc în produsele de panificație sau în dressing-urile pentru salate cu un conținut redus de grăsimi (ADA, 2007) și reprezintă un surplus caloric inutil deoarece organismul nu are nevoie de un aport specific de zaharoză, adevăratul său carburant fiind glucoza care este furnizat prin consumul de glucide complexe (Mallette, 2009).

Zaharoză  $[1^{2815}, 6^{2816}, 7^{2817}, 8^{2818}]$ :

- termenul provine de la latinescul saccharum, grecescul zakkaron zahăr; sufixul oză [7];
- sinonime: zahăr alb [7], zahăr din trestie, zahăr din sfeclă [6], sucroză [6, 7, 8];
- denumire uzuală pentru O-β-D-fructofuranozil-(2-1)-α-D-glucopiranozil [1];

formula generală: C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> [7];

dizaharid [1, 7] nereducător, cu gust dulce [1];

este compus dintr-o moleculă de glucoză și una de fructoză [6, 7, 8];

<sup>2813</sup> Alimentele care au mai mult de 50% glucide trebuie evitate (Ionescu-Târgoviște, 1996,

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 327.

<sup>2818</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 527.

<sup>&</sup>lt;sup>2812</sup> Zaharuri simple sunt permise numai în cazul persoanelor cu diabet zaharat de tip 1 bine echilibrat în proporție de 5-10% din aportul energetic (10-20 g/zi) (Ionescu-Târgoviște, 1996, 1269).

<sup>&</sup>lt;sup>2814</sup> Zaharurile adăugate nu au efecte negative asupra controlului glicemiei sau al profilului lipemic al pacienților cu diabet zaharat dacă nu depășesc 10% din necesarul caloric zilnic (Mallette, 2009, 104).

<sup>&</sup>lt;sup>2816</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 466. Rusu, V. (2010), Dicționar medical, Editura Medicală, București, 1227.

- Scanned with OKEN Scanner
- conține o legătură  $\alpha_1$ - $\beta_1$  glicozidică între o moleculă de  $\alpha$ -glucoză și una de  $\beta$ glucoză [1];
- este foarte răspândit în natură, în special în regnul vegetal [7];
- este principalul component al zahărului obținut din sfecla de zahăr și din trestia de zahăr [6, 7, 8];
- are rol de îndulcitor și este utilizată ca excipient în unele medicamente [7];
- la 200°C, sucroza devine caramel [6];
- creșterea consumului acesteia în ultimii 50 de ani a determinat creșterea incidentei cariilor dentare, a diabetului zaharat, a bolilor coronariene și a obezității [8].

Dulciurile trebuie evitate (Berdonces, 2010; Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Gelabert, 2013), fiind interzise (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Badea, 2011) datorită aportului de glucide simple care determină o creștere rapidă a nivelului glicemiei, conținutului ridicat de calorii și cantității reduse de substanțe nutritive (Badea. 2011). Acestea sunt permise doar în mod excepțional (Bilic, 2011), rar și în cantități reduse (Badea, 2011), consumate la finalul meselor principale (Bilic, 2011).

Dulciurile produse special pentru persoanele cu diabet zaharat (biscuiți, bomboane de ciocolată, prăjituri etc.) trebuie consumate cu moderație (Mallette, 2009) din cauza continutului de edulcoranți chimici de tipul aspartamului (E 951), acesulfamului K (E 950), zaharinei (E 954) sau ciclamatului (E 952) (Mencinicopschi et al., 2012) și a aportului ridicat de lipide<sup>2819</sup> (Mallette, 2009; Perciun, 2012). O prăjitură "dietetică" care are un conținut de 40% zahăr nu este mai puțin nocivă decât o prăjitură obisnuită cu 60% zahar (Mallette, 2009).

### **Aspartam** $[7^{2820}]$ :

- edulcorant de sinteză [7];
- dipeptid derivat din acidul aspartic [7].

# Zaharină [2<sup>2821</sup>, 7<sup>2822</sup>]:

- termenul provine de la latinescul saccharum, grecescul sakcharon zahăr; -ină
- substanță din grupul îndulcitorilor [2] utilizată ca și înlocuitor de zahăr [7];
- are culoare albă, cristalină și gust dulce [7];
- este de 400 de ori mai dulce decât zahărul [2];
- nu are valoare calorică [2, 7];
- este utilizată în alimentația pacienților cu diabet [7], în dietele hipocalorice [2], la fabricarea alimentelor hipocalorice [7]:
- este distrusă prin încălzire [2, 7], aceea nu este indicată utilizarea acesteia la prepararea alimentelor [2].

Asocierea zahărului cu grăsimile saturate din produsele de patiserie îl face să devină nociv (Mallette, 2009, 85).

<sup>&</sup>lt;sup>2820</sup> Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 242.

<sup>&</sup>lt;sup>2821</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 868. <sup>2822</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 1227.

# Ciclamat $[2^{2823}, 6^{2824}, 1]$ :

compus de 30 de ori mai dulce decât zahărul [2]:

- contine săruri ale acidului C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>NH.SO<sub>3</sub>H, unde C<sub>6</sub>H<sub>11</sub> este un radical ciclohexil
- spre deosebire de zaharină, este stabil la căldură [2];
- ciclamații de sodiu [2, 6], de calciu [6] și de potasiu au fost utilizați ca agent îndulcitor în industria alimentară până în anul 1969 când au fost scoși de pe piată fiind suspectati a fi cancerigeni [2].

Deserturile trebuie evitate (Dufour și Garnier, 2012), fiind permise doar ocazional (Badea, 2011). Se recomandă înlocuirea acestora cu fructe proaspete (Dufour și Garnier, 2012).

#### Zahărul

Zahărul alb este interzis (Şerban şi Babeş, 1999; Vasilachi, 2008; Gelabert, 2013) și trebuie evitat (Ionescu-Târgoviște, 1996; Mallette, 2009) de către pacienții cu diabet zaharat. În condițiile realizării unui controlul glicemic bun este permis consumul de zahăr ocazional și în cantitate moderată<sup>2825</sup> (Hâncu, 2001; Mallette, 2009): 1-2 g/zi (Hâncu, 2001). Are indicele glicemic 70 (Dufour și Garnier, 2012), furnizează calorii "goale" (Mallette, 2009; Gelabert, 2013), nu prezintă valoare nutritivă (Mallette, 2009), favorizează eliminarea cromului, a zincului<sup>2826</sup> și a magneziului<sup>2827</sup> și apariția diabetului zaharat (Cohen, 2014). Se recomandă produsele fără adaos de zahăr<sup>2828</sup> (Mallette, 2009).

Zahărul brun este interzis (Cohen, 2014), fiind permis doar ocazional și în cantitate redusă (Mallette, 2009).

Zahăr [7<sup>2829</sup>]:

- termenul provine de la latinescul saccharum, grecescul sakcharon zahăr [7];
- zahărul alb este un aliment format în proporție de 100% din zaharoză [7];
- zahărul brun rezultă în urma procesului de rafinare incompletă a zaharozei [7].

<sup>&</sup>lt;sup>2823</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 151.

<sup>&</sup>lt;sup>2824</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 103.

<sup>&</sup>lt;sup>2825</sup> Ingerarea unei cantități moderate de zahăr după o masă bogată în fibre alimentare și lipide este mai puțin hiperglicemiantă decât aceeași cantitate de zahăr consumată în afara meselor (Mallette, 2009, 105).

<sup>&</sup>lt;sup>2826</sup> Zincul influențează sinteza și depozitarea insulinei (Cohen, 2014, 485).

<sup>&</sup>lt;sup>2827</sup> Magneziul ameliorează sensibilitatea la insulină (Cohen, 2014, 485).

Există două tipuri de consum de zahăr industrial alb: un consum direct, reprezentat de zahărul adăugat în alimente pentru a le îndulci și unul indirect care se referă la preparatele industriale cu adaos de zahăr. Consumul direct de zahăr a înregistrat o scădere, însă vânzarea produselor care au în compoziție zahăr ascuns este în creștere (Mallette, 2009, 85).

Rusu, V. (2010), *Dicționar medical*, Editura Medicală, București, 1227.

### Ciocolata

Ciocolata este interzisă pacienților cu diabet zaharat (Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010; Anton, 2012b; Young şi Redford Young, 2012). Aceasta trebuie evitată (Berdonces, 2010; Badea, 2011), fiind permisă doar ocazional şi în cantitate redusă (Mallette, 2009; Mencinicopschi *et al.*, 2012). Are un conținut ridicat de glucide (Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010), lipide (Mallette, 2009; Mencinicopschi *et al.*, 2012) și o valoare nutritivă redusă (Mallette, 2009).

Ciocolata neagră este permisă, consumată rar (Barnard, 2011) și în cantitate moderată (Bilic, 2011). Persoanele cu diabet zaharat pot consuma zilnic maxim 2 pătrățele de ciocolată neagră la sfârșitul mesei, sub formă de desert (Dufour și Garnier, 2012). Este de preferat consumul de ciocolată neagră în cantitate limitată decât ingestia fără restricții a produselor special create pentru persoanele cu diabet (Bilic, 2011). Ciocolata diminuează nivelul glicemiei (Cohen, 2014), are un conținut de 70% cacao și un indice glicemic mic (Bilic, 2011) cuprins între 20-25 (Dufour și Garnier, 2012). Consumul de ciocolată neagră bogată în polifenoli îmbunătățește funcția endotelială la persoanele cu hipertensiune arterială de gradul 1, atenuează disfuncția endotelială indusă de hiperglicemie, precum și stresul oxidativ la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 (Mellor et al., 2012<sup>2830</sup>; Nogueira et al., 2012<sup>2831</sup>).

Batoanele de ciocolată sunt interzise (Dufour și Garnier, 2012; Cohen, 2014) din cauza indicelui glicemic ridicat (70) și al conținutului ridicat de zahăr, lipide, sare și calorii (Dufour și Garnier, 2012), recomandându-se înlocuirea acestora cu fructe proaspete (Cohen, 2014).

### **Bomboanele**

Bomboanele trebuie evitate (Mallette, 2009; Dufour şi Garnier, 2012), fiind interzise (Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Mărcean şi Mihăilescu, 2008; Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Franke şi Hauner, 2010). Consumul acestora este permis doar ocazional şi în cantitate redusă<sup>2832</sup> (Vasilachi şi Vasilachi, 2008; Mallette, 2009) din cauza conţinutului ridicat de glucide (Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010) şi a valorii nutritive reduse

Mellor, D.D., Madden, L.A., Smith, K.A., Kilpatrick, E.S., Atkin, S.L. (2012), High-polyphenol chocolate reduces endothelial dysfunction and oxidative stress during acute transient hyperglycaemia in type 2 diabetes: a pilot randomized controlled trial, Diabet Med, 30:478–483.

Nogueira, L.P., Knibel, M.P., Torres, M.R., Nogueira Neto, J.F., Sanjuliani, A.F. (2012), Consumption of high-polyphenol dark chocolate improves endothelial function in individuals with stage 1 hypertension and excess body weight, Int J Hypertens, 2012:147321.

<sup>&</sup>lt;sup>2832</sup> Bomboanele care au în compoziție xylitol, sorbitol sau miere de albine se vor consuma doar în cantitate redusă (Vasilachi şi Vasilachi, 2008, 132).

(Mallette, 2009). Bomboanele de ciocolată se vor consuma cu moderație (Mallette, 2009), iar pralinele vor fi evitate (Dufour și Garnier, 2012).

### Alte produse zaharoase

Dulceata este interzisă (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011), fiind permisă doar ocazional și în cantitate limitată (Mallette, 2009). Aceasta are un continut ridicat glucide (Borundel, 2009; Mallette, 2009; Dumitrescu, 2010) și o valoare nutritivă redusă (Mallette, 2009). Dulceața fără zahăr și cea de nuci verzi este permisă (Badea, 2011).

Gemul este interzis (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Borundel, 2009; Berdonces, 2010; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011) datorită conținutului glucidic ridicat (Borundel, 2009; Dumitrescu, 2010). Gemul fără zahăr este permis (Badea, 2011).

Marmelada este interzisă din cauza conținutului ridicat de glucide

(Borundel, 2009; Berdonces, 2010).

Compotul (Mărcean și Mihăilescu, 2008; Berdonces, 2010), șerbetul (Mărcean și Mihăilescu, 2008), budincile și glucoza (Berdonces, 2010) sunt

interzise în dieta pacienților cu diabet zaharat.

Înghețata este interzisă (Mincu și Boboia, 1975; Şerban, 1994; Şerban și Babeș, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Vasilachi și Vasilachi, 2008; Dumitrescu, 2010; Badea, 2011; Barnard, 2011; Anton, 2012b) din cauza aportului ridicat de glucide (Dumitrescu, 2010). Asociația Americană de Diabet recomandă înlocuirea înghețatei obișnuite cu iaurt degresat, parțial degresat sau sorbet (ADA, 2007). Înghețata degresată preparată în casă este permisă ocazional (Badea, 2011).

Halvaua este interzisă (Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010) datorită conținutului ridicat de glucide

(Dumitrescu, 2010).

Rahatul trebuie evitat (Badea, 2011) din cauza conținutului glucidic ridicat (Dumitrescu, 2010), fiind interzis (Şerban, 1994; Şerban şi Babeş, 1999; Mărcean și Mihăilescu, 2008; Dumitrescu, 2010).

Melasa este permisă doar ocazional, în porții mici datorită aportului

ridicat de zaharuri și a valorii nutritive reduse (Mallette, 2009).

# 11.4. Diverse alimente din dieta pacientului cu diabet zaharat

# 11.4.1. Diverse alimente recomandate în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Agar-agarul este extras dintr-o algă 100% naturală care favorizează reglarea glicemiei și a apetitului (Dufour și Garnier, 2012). Consumul acestuia este recomandat în mod regulat datorită aportului ridicat de fibre alimentare solubile (Dufour și Garnier, 2012).

Borşul este recomandat datorită acțiunii hipoglicemiante (Duță, 2011), fiind indicat cel preparat în casă (Duță, 2011; Anton, 2012b).

Cacaua este recomandată: alimentele preparate din boabe de cacao ar putea contribui la prevenirea diabetului zaharat de tip 2 (Cohen, 2014). Proantocianidinele din cacao protejează celulele vasculare de stresul oxidativ indus de diabetul zaharat prin creșterea activității superoxidului, inhibarea producției de radicali liberi și reducerea proliferării celulelor musculare netede (Wang et al., 2010<sup>2833</sup>).

Chlorella (Chlorella pyrenoidosa) acționează asupra căilor de semnalizare ale insulinei, diminuând nivelul glicemiei à jeun (Cohen, 2014).

**Drojdia de bere** (Saccharomyces cerevisiae) este recomandată (Badea, 2011; Anton, 2012b). Aceasta prezintă un conținut ridicat de crom<sup>2834</sup> (Bilic, 2011; Dufour și Garnier, 2012) și normalizează nivelul glicemiei (Balch, 2014). Drojdia de bere poate fi adăugată la salate sau în alte preparate, evitându-se fierberea acesteia, căldura distrugându-i o parte din proprietăți (Dufour și Garnier, 2012). Cantitatea recomandată zilnic este de 2 linguri de drojdie de bere proaspătă sau 3-4 lingurițe de drojdie de bere uscată sau 4-6 capsule<sup>2835</sup> (Badea, 2011).

Germenii stimulează activitatea pancreasului, favorizează scăderea glicemiei<sup>2836</sup>, aduc un aport de fibre vegetale care necesare neutralizării acidității sistemice și compuși vegetali care au un efect alcalin în timpul

Wang, L., Zhu, L.H., Jiang, H., Tang, Q.Z., Yan, L., Wang, D. et al. (2010), Grape seed proanthocyanidins attenuate vascular smooth muscle cell proliferation via blocking phosphatidylinositol 3-kinase-dependent signaling pathways, J Cell Physiol, 223:713-726.

Cromul este un mineral cu potențial antidiabetic. Aportul zilnic de crom normalizează

Cromul este un mineral cu potențial antidiabetic. Aportul zilnic de crom normalizează nivelul glicemiei în cazul persoanelor cu diabet zaharat. Alimentația modernă prezintă un aport redus de crom din cauza consumului ridicat de alimente rafinate (Dufour și Garnier, 2012, 44).

<sup>&</sup>lt;sup>2835</sup> Drojdia de bere poate provoca reacții alergice, de aceea administrarea acesteia se va începe cu o cantitate redusă (Balch, 2014, 412).

<sup>&</sup>lt;sup>2836</sup> În urma germinării, proteinele și lipidele sunt descompuse în aminoacizi și acizi grași ușor asimilabili, iar amidonul este transformat în glucide care nu influențează nivelul glicemiei (Young și Redford Young, 2012, 119).

digestiei. Se recomandă consumul zilnic de germeni de fasole, linte, soia, broccoli, ridichi, semințe de floarea-soarelui adăugați în salate, supe sau preparați la abur împreună cu alte legume (Young și Redford Young, 2012).

Psyllium (Plantago sp.) este un mucilagiu compus din arabinoxilani ramificați care se obține din tărâța semințelor plantelor din genul Plantago (Mencinicopschi et al., 2012). Reprezintă o sursă de fibre alimentare cu rol în mobilizarea lipidelor (Balch, 2014), îmbunătățește homeostazia glucozei și profilul lipoproteinelor serice, diminuează incidența bolii coronariene (Mencinicopschi et al., 2012), fiind benefic în controlul metabolic al diabetului zaharat de tip 2 (Mencinicopschi et al., 2012; Balch, 2014). Consumat în cantitate ridicată și o perioadă îndelungată, acesta accelerează pierderea masei osoase determinată de reducerea biodisponibilității calciului, favorizând aparitia osteoporozei (Mencinicopschi et al., 2012). La unele persoane, psyllium-ul poate fi alergen (Mencinicopschi et al., 2012). Se recomandă administrarea acestuia cu un pahar mare de apă, la distantă de alte suplimente alimentare sau medicamente (Balch, 2014).

Semintele de guar (Cyamopsis tetragonoloba) contin polizaharide care au rolul de a reține nutrienții la nivelul intestinului și de a forma un gel vâscos care diminuează absorbția glucidelor și a lipidelor. Se recomandă consumul acestor seminte sub formă de pudră sau de gumă guar în cantitate de 4-5 g, diluate într-un pahar cu apă, de două ori pe zi, cu o jumătate de oră înaintea meselor principale. Se va începe cu un consum zilnic de 2-3 g de gumă guar, crescând progresiv cantitatea până la maxim 8-10 g (Gelabert, 2013).

Spirulina are un continut ridicat de minerale care cresc sensibilitatea la insulină: potasiu, calciu, crom, fier, cupru, zinc, mangan, magneziu, seleniu, sodiu, fosfor. Aceasta se caracterizează prin activitate hipoglicemiantă, reglând nivelul glicemiei pe termen lung<sup>2837</sup> (Cohen, 2014).

Ștevia (Stevia reubaudiana) este indicată pacienților cu diabet zaharat. Aceasta contribuie la scăderea nivelului glicemiei prin acțiunea sa directă asupra celulelor beta-pancreatice care intervin în sinteza insulinei (Cohen, 2014).

<sup>&</sup>lt;sup>2837</sup> Potrivit unui studiu din 2001 publicat în Journal of Medicinal Food, spirulina contribuie la reglarea nivelului glucozei pe termen lung. Prin administrarea a 2 g de spirulină pe zi s-a observat scăderea glicemiei à jeun, a glicemiei postprandiale și a nivelului hemoglobinei glicozilate (Cohen, 2014, 408).

# 11.4.2. Diverse alimente interzise în alimentația pacientului cu diabet zaharat

Alimentele gata preparate trebuie evitate (Mallette, 2009; Gelabert, 2013), fiind interzise (Bilic, 2011; Duță, 2011; Chiriac, 2013). Acestea conțin coloranți și adiviti alimentari care favorizează apariția diabetului zaharat (Chiriac, 2013) și o cantitate ridicată de sare și grăsime (Dufour și Garnier, 2012). Supele deshidratate din comerț sunt interzise din cauza conținutului ridicat de sare și aditivi (Dufour și Garnier, 2012).

Alimentele preambalate trebuie alese astfel încât să aibă un conținut redus de lipide, glucide și sodiu și un procent ridicat de proteine și de fibre alimentare. Acestea trebuie să conțină cât mai puține grăsimi saturate și *trans*, cantitatea de zaharuri adăugate nu trebuie să depășească 5 g *per* porție, proteinele ar trebui să reprezinte aproximativ 7 g *per* porție, iar fibrele alimentare să fie de minim 2 g *per* porție (Mallette, 2009).

Alimentele destinate persoanelor cu diabet zaharat sunt permise în cantități limitate (Berdonces, 2010). Acestea prezintă un conținut lipidic și caloric ridicat (Franke și Hauner, 2010) și sirop de glucoză-fructoză care determină creșterea rezistenței la insulină și a nivelului trigliceridelor, favorizând creșterea în greutate (Bilic, 2011).

Alimentele rafinate trebuie excluse din alimentație (Barnard, 2011; Duță, 2011; Anton, 2012b).

Chipsurile sunt interzise (Barnard, 2011), fiind permise ocazional (Badea, 2011) și în cantitate redusă (Badea, 2011; Mencinicopschi *et al.*, 2012). Acestera au un indice glicemic ridicat (Creff, 2010): 70 (Dufour și Garnier, 2012), conțin sare (Dufour și Garnier, 2012), grăsimi (Badea, 2011; Dufour și Garnier, 2012; Mencinicopschi *et al.*, 2012), uleiuri hidrogenate (Cohen, 2014) și amidon ușor asimilabil (Creff, 2010). Se recomandă înlocuirea acestora cu fructe și semințe oleaginoase (Cohen, 2014).

Conservele trebuie evitate (Duță, 2011; Chiriac, 2013), fiind permise în cantitate redusă (Dufour și Garnier, 2012). Se recomandă înlocuirea alimentelor conservate (sosuri, legume, fructe) cu alimente proaspete sau congelate, de preferință ecologice (Cohen, 2014). Dacă se vor consuma, acestea se vor spăla înainte de consum în apă rece timp de un minut pentru a elimina o parte din sodiu (ADA, 2007).

**Produsele de** *fast-food* trebuie evitate (Chiriac, 2013), fiind permise în cantitate redusă (Mencinicopschi *et al.*, 2012).

Snacks-urile trebuie evitate. Acestea prezintă un conținut ridicat de grăsimi ascunse (Mencinicopschi et al., 2012).

# Capitolul 12.

# APITERAPIA ÎN DIABETUL ZAHARAT

Structura capitolului

- 12.1. Mierea în alimentația pacientului cu diabet zaharat
- 12.1.1. Compoziția mierii
- 12.1.2. Proprietățile mierii
- 12.2. Propolisul în dieta pacientului cu diabet zaharat
- 12.2.1. Compoziția propolisului

- 12.2.2. Proprietățile propolisului
- 12.3. Lăptișorul de matcă în diabetul zaharat
- 12.3.1. Compoziția lăptișorului de matcă
- 12.3.2. Proprietățile lăptișorului de matcă

### 12.1. Mierea în alimentația pacientului cu diabet zaharat

12.1.1. Compoziția mierii

Mierea conține monozaharide, oligozaharide (Gheldof *et al.*, 2002<sup>2838</sup>; Bogdanov *et al.*, 2008<sup>2839</sup>), acizi organici, oxid nitric, compuși aromatici, oligoelemente, vitamine, aminoacizi, proteine (Bogdanov *et al.*, 2008; Beretta *et al.*, 2010<sup>2840</sup>; Wang și Li, 2011<sup>2841</sup>), tocoferoli (Johnston *et al.*, 2005a<sup>2842</sup>; Turkmen *et al.*, 2006<sup>2843</sup>; Rakha *et al.*, 2008<sup>2844</sup>), terpene (Paulino *et al.*,

<sup>2838</sup> Gheldof, N., Wang, X.H., Engeseth, N.J. (2002), *Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources*, J Agric Food Chem, 50: 5870–7 (toate referrirle din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2839</sup> Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. et al. (2008), Honey for nutrition and health: a review, J Am Coll Nutr, 27: 677–89 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această

publicație).

Beretta, G., Gelmini, F., Lodi, V. et al. (2010), Profile of nitric oxide (NO) metabolites (nitrate, nitrite and N-nitroso groups) in honeys of different botanical origin: nitrate accumulation as index of origin, quality and of therapeutic opportunities, J Pharm Biomed Anal, 53: 343–9.

<sup>2841</sup> Wang, J., Li, Q.X. (2011), Chemical composition, characterization, and differentiation of honey botanical and geographical origins, Adv Food Nutr Res, 62: 89–137 (toate referrile din

acest capitol fac trimitere la această publicație).

Johnston, J.E., Sepe, H.A., Miano, C.L., Brannan, R.G., Alderton, A.L. (2005a), *Honey inhibits lipid oxidation in ready-to-eat ground beef patties*, Meat Sci, 70:627–631 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2843</sup> Turkmen, N., Sari, F., Poyrazoglu, E.S., Velioglu, Y.S. (2006), *Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey*, Food Chem, 95:653–657 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

2003<sup>2845</sup>; Senedese *et al.*, 2008<sup>2846</sup>), taninuri (Mayworm *et al.*, 2014<sup>2847</sup>), diverşi esteri (Paulino *et al.*, 2003; Senedese *et al.*, 2008), enzime: glucozo-oxidaza, fosfataza, invertaza, peroxidaza (Crane, 1975<sup>2848</sup>; Bogdanov *et al.*, 2008), catalaza etc. (Crane, 1975; Johnston *et al.*, 2005a; Turkmen *et al.*, 2006; Bogdanov *et al.*, 2008; Rakha *et al.*, 2008).

**Terpene** [1<sup>2849</sup>, 2<sup>2850</sup>, 5<sup>2851</sup>, 8<sup>2852</sup>]:

- grecescul terebinthos arbore de terebentină: Pistacia terebinthus [5];
- compuşi formaţi din subunităţi C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> (izopren) [1, 8] care pot fi aciclice sau ciclice, saturate sau nesaturate, sau pot conţine diferite grupări funcţionale (de exemplu, -OH) [1];
- clasă de hidrocarburi nesaturate [2, 5, 8];
- au miros plăcut, aromatic [5];
- se găsesc în uleiurile eterice extrase din plante [5] și în rășini [2];
- în compoziția uleiurilor eterice se întâlnesc frecvent: geraniolul, citrolul, mentolul, camforul etc. [5];
- proporția în care se găsesc diverse terpene în compoziția uleiurilor eterice depinde de specia de plantă, de faza de dezvoltare a acesteia şi de condițiile pedoclimatice [5];
- monoterpenele conțin două unități de izopren, diterpenele au patru unități [8];
- terpenoidele includ hormonii vegetali (acidul abscisic și giberelina), pigmenții carotenoidieni și clorofilieni utilizați în fotosinteză [8];
- terpenele compuse includ vitamina A și carotenoidele [2].

Rakha, M.K., Nabil, Z.I., Hussein, A.A. (2008), Cardioactive and vasoactive effects of natural wild honey against cardiac malperformance induced by hyperadrenergic activity, J Med Food, 11:91–98 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Paulino, N., Dantas, A.P., Bankova, V., Longhi, D.T., Scremin, A., De Castro, S.L. (2003), Bulgarian propolis induces analgesic and anti-inflammatory effects in mice and inhibits in vitro contraction of airway smooth muscle, Journal of Pharmaceutical Sciences, 92, 307–313 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2846</sup> Senedese, J.M., Rodrigues, A.R., Furtado, M.A., Faustino., V.D., Berretta, A.A., Marchetti, J.M., Tavares, D.C. (2008), Assessment of the mutagenic activity of extracts of Brazilian propolis in topical pharmaceutical formulations on mammalian cells In vitro and In vivo, Evid Based Complement Alternat Med. (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mayworm, M.A.S., Lima, C.A., Tomba, A.C.B., Fernandes-Silva, C.C., Salatino, M.L.F., Salatino, A. (2014), *Does Propolis Contain Tannins?* Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 613647.

<sup>2848</sup> Crane E. (1975), *History of honey*, In: Crane E, ed. Honey, a comprehensive survey, London: William Heinemann, 439–88 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2849</sup> Moldoveanu, E. Neagu M. Popescu, I.M. (2001). Dictionar de biochimie și biologie.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 295.

<sup>2850</sup> Martin, E. (2007), Dicționar de medicină, Editura All, București, 786.

Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, București, 384.

<sup>2852</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 542.

# Fosfatază $[1^{2853}, 2^{2854}, 7^{2855}]$ :

- grecescul phos, photos lumină, fosfor; sufixul -ază [7];
- sinonim: fosfomonoesterază [1];
- enzimă din grupul hidrolazelor [7];
- catalizează hidroliza esterilor acidului fosforic [2, 7]:
- orice hidrolază a esterilor monofosforici din sub-subclasa EC 3.1.3 [1];
- specificitatea fată de substrat variază de la nespecific la foarte specific [1]:
- au un rol important în depunerea calciului în oase, în absorbția și metabolismul carbohidratilor, nucleotidelor și fosfolipidelor [1];
- clasificare:

#### 1. fosfataza alcalină

- este prezentă la nivelul dinților, oaselor, plasmei, rinichilor și intestinului [2, 7];
- acționează în mediu alcalin (pH optim cuprins între 8,6-9) [7];
- este prezentă în mod normal în sânge [7];
- se elimină parțial prin bilă [7];
- se prezintă sub două forme: fosfataza alcalină hepatică și fosfataza alcalină osoasă [7];
- concentrația sa în sânge este mai ridicată în perioada de creștere a organismului și în unele afecțiuni hepatice și osoase: rahitism, osteomalacie, hiperparatiroidism, boală Paget, hiperostoză endostală, metastaze osoase, cancer hepatic [7]:

### 2. fosfataza acidă

- este prezentă în plasmă, rinichi, prostată și lichid seminal [7];
- fosfataza prostatică prezintă valori ridicate în cancerul de prostată [7];
- enzimă secretată de mucoasa intestinală care descompune nucleotidele eliberate din polinucleotide în acid fosforic și nucleozide [7].

### Invertază $[5^{2856}, 7^{2857}]$ :

- latinescul *invertere* a răsuci, a răsturna; sufixul -ază [7];
- sinonim: zaharază [7]:
- coenzimă din grupul carbohidraților [5];
- enzimă care catalizează hidroliza zaharozei [5, 7] în D-glucoză și D-fructoză [5] si transferul concomitent al grupării fructozice pe un anumit receptor [7];
- se găseste în droidii, în specii de Aspergillus, Penicillium etc. [5].

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 643.

<sup>&</sup>lt;sup>2853</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 140.

<sup>&</sup>lt;sup>2854</sup> Martin, E. (2007), *Dicționar de medicină*, Editura All, București, 320.

Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 528. Marin, A. (2009), Dicționar de biologie clasică și actuală, Editura Victor B Victor, Bucuresti, 204.

- latinescul per prefix intensiv care desemnează combinația în care un element are cea mai mare valoare a valenței sale; grecescul oxys - acru, oxigen; sufixul -ază
- denumire recomandată pentru enzima EC 1.11.1.7 [1];
- enzimă care catalizează oxidarea unui substrat utilizând peroxizii (în special peroxidul de hidrogen) drept acceptori de electroni [7];
- hemoproteină care face parte din sub-subclasa EC 1.11.1 [1];
- prezintă activitate oxido-reducătoare [1];
- descompune apa oxigenată și formează apă, acționând ca un acceptor de electroni
- catalizează reacția dintre apa oxigenată și diverși donori: donor + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = donor oxidat +  $2H_2O[1]$ .

Acizii fenolici din miere se clasifică în: derivați ai acidului hidroxibenzoic (acid benzoic, acid elagic, acid galic, acid p-hidroxibenzoic, acid p-metoxibenzoic, acid protocatechuic, acid salicilic, acid siringic, acid derivați ai acidului hidroxicinamic (acid cinamic, vanilic) si dihidrocinamic, acid p-metoxicinamic, acid 3,4-dimetoxicinamic, acid cafeic, esterii acidului cafeic (dimetil-, etilfenil- și dimetilalil-), acid cafeic fenetil ester (CAPE), acid clorogenic, acid cumaric, acid p-cumaric, acid ferulic, acid sinapic) (anexa 8).

#### Acid cafeic fenetil ester:

- abreviere: CAPE:
- polifenol component al extractului de propolis (Natarajan et al., 1996<sup>2860</sup>);
- formula moleculară:  $C_{17}H_{16}O_4$  (Natarajan et al., 1996); prezintă activitate antitumorală (Lee et al., 2000<sup>2861</sup>; Chen et al., 2001<sup>2862</sup>), antioxidantă (Pascual et al., 1994<sup>2863</sup>), antiinflamatoare (Michaluart et al., 1999<sup>2864</sup>) și imunoreglatoare (Park și Kahng, 1999<sup>2865</sup>).

<sup>&</sup>lt;sup>2858</sup> Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, Bucuresti, 239.

<sup>&</sup>lt;sup>2859</sup> Rusu, V. (2010), Dictionar medical, Editura Medicală, București, 847-848.

<sup>&</sup>lt;sup>2860</sup> Natarajan, K., Singh, S., Burke, T.R. Jr, Grunberger, D., Aggarwal, B.B. (1996), Caffeic acid phenethyl ester is a potent and specific inhibitor of activation of nuclear transcription factor NF-kappa B, Proc Natl Acad Sci USA 93: 9090-9095 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2861</sup> Lee, Y.J., Liao, P.H., Chen, W.K., Yang, C.Y. (2000), Preferential cytotoxicity of caffeic acid phenethyl ester analogues on oral cancer cells, Cancer Lett., 153, 51-56.

<sup>&</sup>lt;sup>2862</sup> Chen, Y.J., Shiao, M.S., Wang, S.Y. (2001), The antioxidant caffeic acid phenethyl ester induces apoptosis associated with selective scavenging of hydrogen peroxide in human leukemic HL-60 cells, Anticancer Drugs, 12, 143-149.

<sup>&</sup>lt;sup>2863</sup> Pascual, C., Gonzales, R., Torricella, R.G. (1994), Scaven gingaction of propolis extract agents oxygen radicals, J. Ethnopharmacol., 41, 9-13.

<sup>&</sup>lt;sup>2864</sup> Michaluart, P., Masferrer, J.L., Carothrs, A.M., Subbaramaiah, K., Zweifel, B.S., Koboldt, C., Mestre, J.R., Grunberger, D., Sacks, P.G., Tanabe, T. et al. (1999), Inhibitory effects of

Flavonoidele din miere sunt reprezentate de: flavonoli (galangină, 3metilgalangină, fisetină, izorahmnetină, kaempferol, 8-metoxi-kaempferol, pinobanksină, pinobanksină-3-acetat, pinobanksină-3-O-butirat, pinobanksină-3-O-propionat, 3,7,4',5'-tetrametil miricetină, quercetină, 3-metilquercetină), flavone (acacetină, apigenină, crizină, tectocrizină, dihidrocrizină, luteolină) și flavanone (hesperetină, hesperidină, naringină, naringenină, pinocembrină) (anexa 8).

#### Crizină:

- 5,7-dihidroxiflavonă cu diverse acțiuni farmacologice: antioxidante (Anand et al., 2012<sup>2866</sup>), antiinflamatoare (Feng et al., 2014<sup>2867</sup>), antiapoptotice (Jiang et al., 2014<sup>2868</sup>), antiaterogenice (Anandhi et al., 2014<sup>2869</sup>), anticancerigene (Rehman et
- face parte din categoria flavonelor;
- se găsește în miere și propolis (Premratanachai și Chanchao, 2014<sup>2871</sup>);
- inhibă activitatea α-glucozidazei (Ryu et al., 2009; Cheng et al., 2014);
- efectele benefice ale crizinei asupra endoteliului vascular se datorează eliberării de oxid nitric de la nivelul endoteliului și relaxării aortei (Villar et al., 2005<sup>2872</sup>).

Compoziția și capacitatea antioxidantă a mierii depind de sursa florală, sezonul, factorii de mediu și modul de prelucrare (Chen et al., 2000<sup>2873</sup>; Al-

caffeic acid phenethyl ester on the activity and expression of cyclooxygenase-2 in human oral epithelial cells and in a rat model of inflammation, Cancer Res, 59, 2347–2352.

<sup>2865</sup> Park, E.H., Kahng, J.H. (1999), Suppressive effects of propolis in rat adjuvant arthritis,

Arch. Pharm. Res., 22, 554-558.

<sup>2866</sup> Anand, K.V., Mohamed Jaabir, M.S., Thomas, P.A., Geraldine, P. (2012), Protective role of chrysin against oxidative stress in d-galactose-induced aging in an experimental rat model, Geriatr Gerontol Int, 12: 741-750.

<sup>2867</sup> Feng, X., Qin, H., Shi, Q., Zhang, Y., Zhou, F., Wu, H. et al. (2014), Chrysin attenuates inflammation by regulating M1/M2 status via activating PPARy, Biochem Pharmacol, 89: 503-

514.

<sup>2868</sup> Jiang, Y., Gong, F.L., Zhao, G.B., Li, J. (2014), Chrysin suppressed inflammatory responses and the inducible nitric oxide synthase pathway after spinal cord injury in rats, Int J Mol Sci, 15: 12270-12279.

<sup>2869</sup> Anandhi, R., Thomas, P.A., Geraldine, P. (2014), Evaluation of the anti-atherogenic

potential of chrysin in Wistar rats, Mol Cell Biochem, 385: 103-113.

<sup>2870</sup> Rehman, M.U., Tahir, M., Khan, A.Q., Khan, R., Lateef, A., Oday-O-Hamiza et al. (2013), Chrysin suppresses renal carcinogenesis via amelioration of hyperproliferation, oxidative stress and inflammation: plausible role of NF-κB, Toxicol Lett, 216: 146-158.

Premratanachai, P., Chanchao, C. (2014), Review of the anticancer activities of bee

products, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 4, 5, 337-344.

<sup>2872</sup> Villar, I.C., Vera, R., Galisteo, M., O'Valle, F., Romero, M., Zarzuelo, A. et al. (2005), Endothelial nitric oxide production stimulated by the bioflavonoid chrysin in rat isolated aorta, Planta Med, 71:829-34.

<sup>2873</sup> Chen, L., Mehta, A., Berenbaum, M., Zangerl, A.R., Engeseth, N.J. (2000), Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable

homogenates, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 48: 4997-5000.

O Scanned with OKEN Scanner

Mamary et al., 2002<sup>2874</sup>; Gheldof și Engeseth 2002<sup>2875</sup>; Gheldof et al., 2002; Yao et al., 2003<sup>2876</sup>). Conținutul de flavonoide este de aproximativ 0,5% în polen, 10% în propolis și 6 mg/kg în miere (Anklam 1998<sup>2877</sup>). Kaempferolul este specific pentru mierea de rozmarin (Ferreres et al., 1994<sup>2878</sup>; Ferreres et al., 1998<sup>2879</sup>), iar quercetina pentru cea de floarea-soarelui (Tomás-Barberán et al., 2001<sup>2880</sup>). Pe lângă prezența polifenolilor, activitatea antioxidantă a mierii s-ar putea datora prezenței vitaminelor hidrosolubile: vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (acidul nicotinic), B9 (acidul folic), B12 (ciancobalamina) și vitamina C (acidul ascorbic) (Johnston et al., 2005a; Turkmen et al., 2006; Rakha et al., 2008; Chua et al., 2013<sup>2881</sup>).

Acizii organici din miere sunt acidul fumaric și acidul gluconic (Chua et al., 2013), acidul gluconic fiind acidul organic predominant din miere (Cherchi et al., 1994<sup>2882</sup>; Andriţoiu, 2014<sup>2883</sup>). Acesti acizi organici pot îmbunătăţi

Al-Mamary, M., Al-Meery, A., Al-Habori, M. (2002), Antioxidant activities and total phenolic of different types of honey, Nutrition Research, 22: 1041-1047.

<sup>2875</sup> Gheldof, N., Engeseth, N.J. (2002), Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 3050-3055 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2876</sup> Yao, L., Datta, N., Tomas-Barberan, F.A., Ferreres, F., Martos, I., Singanusong, R. (2003), Flavonoids, phenolic acids and abscissic acid in Australian and New Zealand Leptospermum honeys, Food Chemistry, 81: 159-168.

<sup>2877</sup> Anklam, E. (1998), A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey, Food Chemistry, 63: 549-562.

<sup>2878</sup> Ferreres, F., Blazquez, M.A., Gil, M.I., Tomás-Barberán, F.A. (1994), Separation of honey flavonoids by micellar electrokinetic capillary chromatography, Journal of Chromatography A, 669, 1–2, 268–274.

Ferreres, F., Juan, T., Perez-Arquillue, C., Herrera-Marteache, A., Garcia-Viguera, C., Tomás-Barberán, F.A. (1998), Evaluation of pollen as a source of kaempferol in rosemary honey, Journal of the Science of Food and Agriculture, 77, 4, 506-510.

<sup>2880</sup> Tomás-Barberán, F.A., Martos, I., Ferreres, F., Radovic, B.S., Anklam, E. (2001), HPLC flavonoid profiles as markers for the botanical origin of European unifloral honeys, Journal of the Science of Food and Agriculture, 81, 5, 485-496 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2881</sup> Chua, L.S., Rahaman, N.Z.A., Adnan, N.A., Tan, T.T.E. (2013), Antioxidant activity of three honey samples in relation with their biochemical components, Journal of Analytical Methods in Chemistry, Article ID 313798 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2882</sup> Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C., Cabras, P. (1994), Solid phase extraction and high-performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey, Journal of Chromatography A, 669, 1-2, 59-64.

Andritoiu, C.V. (2014), Micrografii asupra produselor apicole: apiterapia în bolile cardiovasculare, Editura PIM, Iași, 30-31, 47, 137-145, 177, 190, 202-203, 218 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la acest autor).

capacitatea antioxidantă a mierii prin chelarea metalelor, intensificând acțiunea antioxidantă a polifenolilor (White, 1975<sup>2884</sup>).

Acid gluconic [1<sup>2885</sup>, 5<sup>2886</sup>, 6<sup>2887</sup>, 8<sup>2888</sup>]:

- denumirea acidului aldonic [1] derivat de la glucoză [1, 5];
- formula generală: CH<sub>2</sub>(OH)(CHOH)<sub>4</sub>COOH [8];
- acid hidroxicarboxilic [5, 6, 8] activ optic [6, 8];
- se formează prin electroliză sau oxidarea glucozei [8];
- poate fi produs de unele mucegaiuri [5, 6];
- are numeroase întrebuințări în medicină [5].

### 12.1.2. Proprietățile mierii

Mierea are proprietăți antidiabetice (Erejuwa et al., 2010a<sup>2889</sup>), hipoglicemiante (Erejuwa et al., 2010a), antioxidante (Beretta et al., 2005<sup>2890</sup>; Beretta et al., 2007<sup>2891</sup>; Erejuwa et al., 2010a; Erejuwa et al., 2010b<sup>2892</sup>; Erejuwa et al., 2011c<sup>2893</sup>; Andriţoiu, 2014), antiinflamatorii (Kassim et al., 2010<sup>2894</sup>; Andriţoiu, 2014), cardioprotectoare (Rakha et al., 2008), hipotensive

<sup>2884</sup> White, J.W. (1975), *Composition of honey*, in Honey. A Comprehension Surveyed, E. Crane, Ed., 157–206, Crane, Russak and Company, New York, NY, USA.

Moldoveanu, E., Neagu, M., Popescu, L.M. (2001), Dicționar de biochimie și biologie moleculară, Editura Medicală, București, 10.

<sup>2886</sup> Marin, A. (2009), *Dicționar de biologie clasică și actuală*, Editura Victor B Victor, București, 7.

<sup>2887</sup> Daintith, J. (2010), *Dicționar de chimie*, Editura All, București, 10.

<sup>2888</sup> Martin, E. (2011), *Dicționar de biologie*, Editura All, București, 4.

<sup>2889</sup> Erejuwa, O.O., Gurtu, S., Sulaiman, S.A. et al. (2010a), Hypoglycemic and antioxidant effects of honey supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Vitam Nutr Res, 80: 74–82 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2890</sup> Beretta, G., Granata, P., Ferrero, M. et al. (2005), Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics, Anal Chim Acta, 533: 185–91 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2891</sup> Beretta, G., Orioli, M., Facino, R.M. (2007), *Antioxidant and radical scavenging activity of honey in endothelial cell cultures (EA.hy926)*, Planta Med, 73: 1182–9 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2892</sup> Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2010b), Antioxidant protective effect of glibenclamide and metformin in combination with honey in pancreas of streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Mol Sci, 11: 2056–66 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2893</sup> Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2011c), Comparison of antioxidant effects of honey, glibenclamide, metformin, and their combinations in the kidneys of streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Mol Sci, 12: 829–43 (toate referrible din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kassim, M., Achoui, M., Mustafa, M.R. et al. (2010), Ellagic acid, phenolic acids, and flavonoids in Malaysian honey extracts demonstrate in vitro anti-inflammatory activity, Nutr Res, 30: 650-9.

(Al-Waili, 2003b<sup>2895</sup>; Erejuwa et al., 2012<sup>2896</sup>), hepatoprotectoare (Andritoiu, 2014), normalizează profilul lipidic (Al-Waili, 2004<sup>2897</sup>; Yaghoobi et al., 2008<sup>2898</sup>), favorizează scăderea ponderală, prin modularea hormonilor care reglează apetitul (leptina, grelina și peptidul YY) (Li et al., 2009<sup>2899</sup>; Larson-Meyer et al., 2010<sup>2900</sup>; Nemoseck et al., 2011<sup>2901</sup>).

Mierea, prin efectul său antioxidant, ar putea stimula apărarea antioxidantă de la nivelul țesuturilor și organelor sensibile la complicațiile diabetului zaharat: rinichi<sup>2902</sup>, retină, nervi și cord, acționând prin reducerea nefropatiei, retinopatiei și cardiomiopatiei diabetice (Erejuwa et al., 2010b; Erejuwa et al., 2011a<sup>2903</sup>; Erejuwa et al., 2011b<sup>2904</sup>; Erejuwa et al., 2011c).

Folosită ca un agent complementar sau în combinație cu medicația antidiabetică standard, mierea aduce numeroase beneficii pacienților cu diabet zaharat (Erejuwa et al., 2010b; Erejuwa et al., 2011a; Erejuwa et al., 2011b; Erejuwa et al., 2011c).

Al-Waili, N. (2003b), Intrapulmonary administration of natural honey solution, hyperosmolar dextrose or hypoosmolar distill water to normal individuals and to patients with type-2 diabetes mellitus or hypertension: their effects on blood glucose level, plasma insulin and C-peptide, blood pressure and peaked expiratory flow rate, Eur J Med Res, 8: 295-303.

Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2012), Honey supplementation in spontaneously hypertensive rats elicits antihypertensive effect via amelioration of renal oxidative stress, Oxid Med Cell Longev, 2012: 1-14 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Al-Waili, N.S. (2004), Natural honey lowers plasma glucose, C-reactive protein, homocysteine, and blood lipids in healthy, diabetic, and hyperlipidemic subjects: comparison

with dextrose and sucrose, J Med Food, 7: 100-7.

Yaghoobi, N., Al-Waili, N., Ghayour-Mobarhan, M. et al. (2008), Natural honey and cardiovascular risk factors; effects on blood glucose, cholesterol, triacylglycerole, CRP, and body weight compared with sucrose, ScientificWorld Journal, 8: 463-9.

Li, F., Zhang, G., Liang, J. et al. (2009), Sleeve gastrectomy provides a better control of diabetes by decreasing ghrelin in the diabetic Goto-Kakizaki rats, J Gastrointest Surg, 13: 2302 - 8.

<sup>2900</sup> Larson-Meyer, D.E., Willis, K.S., Willis, L.M. et al. (2010), Effect of honey versus sucrose on appetite, appetite-regulating hormones, and postmeal thermogenesis, J Am Coll Nutr, 29:

<sup>2901</sup> Nemoseck, T.M., Carmody, E.G., Furchner-Evanson, A. et al. (2011), Honey promotes lower weight gain, adiposity, and triglycerides than sucrose in rats, Nutr Res, 31: 55-60.

<sup>2902</sup> Mierea îmbunătățește funcțiile renale (Erejuwa et al., 2012d).

<sup>2903</sup> Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2011a), Effect of glibenclamide alone versus glibenclamide and honey on oxidative stress in pancreas of streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Appl Res Nat Prod, 4: 1-10 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2904</sup> Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2011b), Glibenclamide or metformin combined with honey improves glycemic control in streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Biol Sci, 7: 244-52 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mierea reprezintă un nou agent antidiabetic (Erejuwa et al., 2012d). Având în vedere rolul stresului oxidativ în patogeneza rezistentei la insulină (Rudich et al., 1998; Talior et al., 2003; Dokken et al., 2008<sup>2905</sup>; Chang și Chuang, 2010; Henriksen, 2010), suplimentarea dietei cu miere la persoanele cu toleranță scăzută la glucoză sau care sunt în faza de prediabet ar putea preveni sau întârzia apariția diabetului zaharat (Erejuwa et al., 2012d). La pacienții cu forme ușoare de diabet zaharat de tip 2, suplimentarea alimentației cu miere, practicarea exercițiilor fizice regulate și urmarea unei diete adecvate poate fi suficientă pentru menținerea echilibrului glicemic (Erejuwa et al., 2012d).

Utilizarea mierii drept agent antidiabetic prezintă o eficiență ridicată dacă este combinată cu medicația antidiabetică standard (Erejuwa et al., 2012d). Prin urmare, la pacienții cu diabet zaharat de tip 2 în formă moderată sau severă, suplimentarea cu miere în combinație cu unul sau două medicamente antidiabetice (în loc de multiple) poate fi suficientă pentru realizarea controlului glicemic (Erejuwa et al., 2010b; Erejuwa et al., 2011a; Erejuwa et al., 2011b; Erejuwa et al., 2011c). Mierea poate aduce o serie de beneficii si pacientilor cu diabet zaharat de tip 1, asociată tratamentului cu insulină (Erejuwa et al., 2012d). Această combinație a mierii cu medicamente antidiabetice standard sau cu insulină, poate determina reducerea dozelor de medicamente (Erejuwa et al., 2012d). Suplimentarea cu miere poate contribui la contracararea și/sau minimizarea efectelor secundare ale medicamentelor (hipoglicemia și creșterea în greutate) (Erejuwa et al., 2012d).

Mierea ar putea fi utilizată drept adjuvant în tratamentul diabetului zaharat în vederea realizării unui control glicemic mai bun, îmbunătățirii tulburărilor metabolice și atenuarea stresului oxidativ (Erejuwa, 2014).

<sup>&</sup>lt;sup>2905</sup> Dokken, B.B., Saengsirisuwan, V., Kim, J.S. et al. (2008), Oxidative stress-induced insulin resistance in rat skeletal muscle: role of glycogen synthase kinase-3, Am J Physiol Endocrinol Metab, 294: E615-21.

## 12.2. Propolisul în dieta pacientului cu diabet zaharat

12.2.1. Compoziția propolisului

Propolisul are o compoziție chimică complexă (Gülçin et al., 2010a<sup>2906</sup>) care variază din punct de vedere calitativ și cantitativ în funcție de tipul de floră, perioada de colectare și condițiile climatice (Tosi et al., 2007<sup>2907</sup>. Chaillou și Nazareno, 2009<sup>2908</sup>; Lotti et al., 2010<sup>2909</sup>).

Propolisul conține: aproximativ 50% rășini, 30% ceară, 10% uleiuri esențiale și aromatice, 5% polen și 5% alte substanțe printre care: vitamine, minerale (Cohen et al., 2004<sup>2910</sup>; Andrițoiu, 2014), enzime, aminoacizi (Andriţoiu, 2014) și are peste 300 de compuși (Bankova et al., 2000<sup>2911</sup>; Marcucci et al., 2000<sup>2912</sup>; Paulino et al., 2003; Ahn et al., 2007<sup>2913</sup>; Senedese et al., 2008): acizi grași, acizi fenolici și esteri acestora (Hrobonova et al., 2008<sup>2914</sup>), mono-, sesqui-, di- și triterpene, steroizi, aldehide aromatice, alcooli

Gülçin, I., Bursal, E., Şehitoğlu, M.H., Bilsel, M., Gören, A.C. (2010a), Polyphenol contents and antioxidant activity of lyophilized aqueous extract of propolis from Erzurum, Turkey, Food and Chemical Toxicology, 48, 2227-2238 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2907</sup> Tosi, E.A., Re, E., Ortega, M.E., Cazzoli, A.F. (2007), Food preservative based on propolis: bacteriostatic activity of propolis polyphenols and flavonoids upon Escherichia coli, Food Chem. 104, 1025-1029.

<sup>2908</sup> Chaillou, L., Nazareno, M.A. (2009), Bioactivity of propolis from Santiago del Estero, Argentina, related to their chemical composition, Food Sci. Technol. 42, 1422-1427.

Lotti, C., Fernandez, M.C., Piccinelli, A.L., Cuesta-Rubio, O., Hernandez, I.M., Rastrelli, L. (2010), Chemical Constituents of Red Mexican Propolis, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 2209-2213.

<sup>2910</sup> Cohen, H.A., Varsano, I., Kahan, E., Sarrell, E.M., Uziel, Y. (2004), Effectiveness of an herbal preparation containing Echinacea, propolis, and vitamin C in preventing respiratory tract infections in children: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multi-center study, Arch. Pediatr. Adolesc. Med., 158:217-221.

Bankova, V.S., De Castro, S.L., Marcucci, M.C. (2000), Propolis: recent advances in chemistry and plant origin, Apidologie 31, 3-15 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

<sup>2912</sup> Marcucci, M.C., Ferreres, F., Custodio, A.R., Ferreira, M.M.C., Bankova, V.S., Garcia-Viguera, C., Bretz, W.A. (2000), Evaluation of phenolic compounds in Brazilian propolis from different geographic regions, Z. Naturforsch. C 55, 76-81.

Ahn, M.R., Kumazawa, S., Usui, Y., Nakamura, J., Matsuka, M., Zhu, F. et al. (2007), Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China, Food Chem. 101, 1400-1409.

<sup>2914</sup> Hrobonova, K., Lehotay, J., Cizmarik, J. (2008), Determination of some phenolic acids in propolis by an HPLC method, Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies, 31, 8, 1213-1226.

și derivații ai stilbenilor (Sahinler și Kaftanoglu, 2005<sup>2915</sup>; Abu-Mellal *et al.*, 2012<sup>2916</sup>), flavonoide (Gardana *et al.*, 2007<sup>2917</sup>; Awale *et al.*, 2008<sup>2918</sup>; Li *et al.*, 2008b<sup>2919</sup>). Flavonoidele din propolis sunt reprezentate de flavonoli (galangină, kaempferol, pinobanksină, pinobanksină 3-acetat, pinobanksină 5-metil eter, quercetină, rutin), flavone (acacetină, apigenină, crizină, tectocrizină, 3hidroxiflavone), flavanone (naringenină, pinocembrină, pinostrobină) și izoflavonoide (genisteină) (anexa 9).

Acizii fenolici din propolis sunt derivați ai acidului hidroxibenzoic (acid elagic, acid galic, acid p-hidroxibenzoic, acid siringic) și derivați ai acidului hidroxicinamic (acid cafeic, acid cafeic fenetil ester (CAPE), 1,1dimetilalilcafeat (DMAC), acid cinamic, acid 3,4-dimetoxicinamic, acid ocumaric, acid p-cumaric, acid ferulic) (anexa 9). Compușii fenolici reprezintă cea mai mare parte a compusilor din propolis cu efect protector împotriva reactiilor de oxidare (Gülçin et al., 2010a), neutralizează radicalii liberi (Gülçin et al., 2004b<sup>2920</sup>; Gülçin et al., 2004a<sup>2921</sup>; Gülçin et al., 2005<sup>2922</sup>; Gülçin et al., 2010a), constituie substanțe donoare de hidrogen și dețin proprietăți de chelare a metalelor (Gülçin et al., 2010a).

Sahinler, N., Kaftanoglu, O. (2005), Natural product propolis: chemical composition, Natural Product Research, 19, 2, 183-188.

<sup>2916</sup> Abu-Mellal, A., Koolaji, N., Duke, R.K., Tran, V.H., Duke, C.C. (2012), Prenylated cinnamate and stilbenes from Kangoroo Island propolis and their antioxidant activity,

Phytochemistry, 77, 251-259.

<sup>2917</sup> Gardana, C., Scaglianti, M., Pietta, P., Simonetti, P. (2007), Analysis of the polyphenolic fraction of propolis from different sources by liquid chromatography-tandem mass spectrometry, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, 45, 3, 390-399 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2918</sup> Awale, S., Li, F., Onozuka, H., Esumi, H., Tezuka, Y., Kadota, S. (2008), Constituents of Brazilian red propolis and their preferential cytotoxic activity against human pancreatic PANC-1 cancer cell line in nutrient-deprived condition, Bioorganic and Medicinal Chemistry,

16, 1, 181–189.

<sup>2919</sup> Li, F., Awale, S., Tezuka, Y., Kadota, S. (2008b), Cytotoxic constituents from Brazilian red propolis and their structure-activity relationship, Bioorganic and Medicinal Chemistry, 16, 10,

<sup>2920</sup> Gülçin, I., Sat, I.G., Beydemir, S., Kufrevioglu, O.I. (2004b), Evaluation of the in vitro antioxidant properties of extracts of broccoli (Brassica oleracea L.), Ital. J. Food Sci 16, 17-

Gülçin, I., Kufrevioglu, O.I., Oktay, M., Buyukokuroglu, M.E. (2004a), Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (Urtica dioica L.), J. Ethnopharmacol.

Gülçin, I., Beydemir, S., Sat, I.G., Kufrevioglu, O.I., (2005), Evaluation of antioxidant activity of cornelian cherry (Cornus mas L.), Acta Aliment. Hung. 34, 193-202.

Principalele componente ale propolisului european sunt flavonoidele si esterii acizilor fenolici (Bankova et al., 2000; Gregoris și Stevanato, 2010<sup>2923</sup>). Activitatea antioxidantă a propolisului european se datorează în primul rând galanginei, acidului cafeic fenetil ester (CAPE), acidului cafeic și 1,1dimetilalilcafeatului (DMAC) (Fabris et al., 2013<sup>2924</sup>). Flavonoidele caracteristice propolisului sunt pinocembrina, pinobanksina și crizina (Tomás-Barberán et al., 2001; Gardana et al., 2007). Flavonoidele au proprietatea de a capta radicalii liberi (Heim et al., 2002<sup>2925</sup>).

În ceea ce privește compoziția chimică, propolisul din țara noastră aparține zonei temperate, iar sursele vegetale ale acestuia sunt rășinile secretate de mugurii de Populus nigra, Quercus, Aesculus hippocastanum, Ulmus, Picea si Fraxinus (Mărghitaș et al., 2013<sup>2926</sup>). Propolisul din regiunile temperate conține în principal flavonoide, acizi aromatici și esterii acestora (Bankova et al., 2000).

În propolisul din tara noastră s-au cuantificat următorii compuși fenolici: crizina (Marinescu și Tămaș, 1980<sup>2927</sup>; Coneac et al., 2008<sup>2928</sup>; Mihai, 2011<sup>2929</sup>), pinocembrina, galangina<sup>2930</sup> (Marinescu și Tămaș, 1980; Mihai, 2011), apigenina, kaempferolul, rutinul, quercetina (Marinescu și Tămaș, 1980; Coneac et al., 2008), tectocrizina (Marinescu și Tămaș, 1980), vanilina, pinostrobina (Mihai, 2011), acidul cafeic (Coneac et al., 2008; Mihai, 2011), acidul siringic, acidul p-cumaric, acidul ferulic, acidul cinamic (Mihai, 2011). Crizina este flavonoidul de referință din propolisul de plop și se găsește în

<sup>2925</sup> Heim, K.E., Tagliaferro, R., Bobilya, D.J. (2002), Flavonoid antioxidants: chemistry, metabolism and structure-activity relationships, J. Nutr. Biochem. 13, 572-584.

Gregoris, E., Stevanato, R. (2010), Correlations between polyphenolic composition and antioxidant activity of venetian propolis, Food Chemical Toxicology, 48, 1, 76-82.

<sup>&</sup>lt;sup>2924</sup> Fabris, S., Bertelle, M., Astafyeva, O., Gregoris, E., Zangrando, R., Gambaro, A., Pereira Lima, G.P., Stevanato, R. (2013), Antioxidant properties and chemical composition relationship of Europeans and Brazilians propolis, Pharmacology and Pharmacy, 4, 46-51.

<sup>&</sup>lt;sup>2926</sup> Mărghitaș, L.A., Dezmirean, D.S., Bobiș, O. (2013), Important developments in Romanian propolis research, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 159392.

<sup>&</sup>lt;sup>2927</sup> Marinescu, I., Tămaș, M. (1980), Poplar buds-a source of propolis, Apiacta, 15, 3, 121-126 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>&</sup>lt;sup>2928</sup> Coneac, G., Gafițeanu, E., Hădărugă, D.I. et al. (2008), Flavonoid contents of propolis from the West Side of Romania and correlation with the antioxidant activity, Chemical Bulletin "Politehnica" University Timișoara, 53, 67, 56-60 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Mihai, C.M. (2011), Evaluation of propolis quality from Transilvania with regards to standardization [Ph.D. thesis] (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicatie).

În majoritatea probelor analizate de propolis s-au evidențiat pinocembrina și galangina (Mihai, 2011).

cantități ridicate în propolisul din Transilvania (1,6 mg/g de propolis) (Mihai,

12.2.2. Proprietățile propolisului

2011).

Propolisul are proprietăți antidiabetice (El-Sayed et al., 2009<sup>2931</sup>; Kang et al., 2010b<sup>2932</sup>; Andritoiu, 2014), hipoglicemiante (Matsui et al., 2004<sup>2933</sup>; Murata et al., 2004<sup>2934</sup>; Wang şi Li, 2004<sup>2935</sup>; Abo-Salem et al., 2009<sup>2936</sup>; El-Sayed et al., 2009; Al-Hariri et al., 2010<sup>2937</sup>; Al-Hariri et al., 2011<sup>2938</sup>; Andritoiu, 2014; Hassan, 2014<sup>2939</sup>), hipolipemiante (El-Sayed et al., 2009), antioxidante (El-Sayed et al., 2009; Thirugnanasampandan et al., 20122946; Andritoiu, 2014) etc.

El-Sayed, M.E., Abo-Salem, O.M., Aly, H.A., Mansour, A.M. (2009), Potential antidiabetic and hypolipidemic effects of propolis extract in STZ-induced diabetic Rats, Pak J Pharm Sci, 22:168-74 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2932</sup> Kang, L., Lee, H.B., Bae, H. et al. (2010b), Antidiabetic effect of propolis: reduction of expression of glucose-6-phosphatase through inhibition of Y279 and Y216 autophosphorylation

of GSK- $3\alpha/\beta$  in HepG2 cells, Phytother Res, 24: 1554–61.

<sup>2933</sup> Matsui, T., Ebuchi, S., Fujise, T. et al. (2004), Strong antihyperglycemic effects of watersoluble fraction of Brazilian propolis and its bioactive constituent, 3,4,5-tri-O-caffeoylquinic acid, Biological and Pharmaceutical Bulletin, 27(11): 1797-1803 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Murata, K., Yatsunami, K., Fukuda, E., Onodera, S., Mizukami, O., Hoshino, G. et al. (2004), Antihyperglycemic effects of propolis mixed with mulberry leaf extract on patients with

type 2 diabetes, Altern Ther Health Med, 10:78-9.

<sup>2935</sup> Wang, N.Z., Li, D. (2004), Effect of combined propolis-ethanol-extract and Shaoyao-Gancao-tang on blood sugar levels in rabbits with alloxan induced experimental diabetes. Asia Pac. J. Clin. Nutr., 13:S66.

<sup>2936</sup> Abo-Salem, O.M., El-Edel, R.H., Harisa, G.E.I., El-Halawany, N., Ghonaim, M.M. (2009), Experimental diabetic ephropathy can be prevented by propolis: effect onmetabolic disturbances and renal oxidative parameters, Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 22, 2, 205-210.

Al-Hariri, M., Gamal Eldin, T., Abdelrahman, A., Abou-Hozaifa, B. (2010), Effect of propolis on nephropathy and osteopathy in rats with streptozotocin-induced diabetes, Ph D Thesis College of Medicine, University of Dammam (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2938</sup> Al-Hariri, M., Gamal Eldin, T., Abu-Hozaifa, B., Elnour, A. (2011), Glycemic control and anti-osteopathic effect of propolis in diabetic rats, Diabetes Metab Syndr Obes., 4: 377-384

(toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2939</sup> Hassan, S.H.A. (2014), Effect of propolis on blood glycemic control and lipid metabolism in diabetic rabbits, International Journal of Scientific and Engineering Research, 5, 12, 800-807 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2940</sup> Thirugnanasampandan, R., Raveendran, S.B., Jayakumar, R. (2012), Analysis of chemical composition and bioactive property evaluation of Indian propolis, Asian Pac J Trop Biomed,

2(8): 651–654.

Efectul hipoglicemiant al propolisului se datorează conținutului de flavonoide (Hassan, 2014) și inhibării activității maltazei intestinale, prevenind cresterea glicemiei postprandiale după consumul de carbohidrați (Matsui et al., 2004; Al-Hariri et al., 2011).

### Propolisul:

- previne apariția diabetului zaharat (El-Sayed et al., 2009) și a complicațiilor acestuia (Al-Hariri et al., 2011);
- are efecte pozitive în complicațiile asociate acestei tulburări metabolice (Lotfy et al., 2006<sup>2941</sup>; McLennan et al., 2008<sup>2942</sup>);
- reduce și reglează nivelul glucozei sanguine (Al-Hariri et al., 2010: Andritoiu, 2014), modulând metabolismul acesteia (Andritoiu, 2014);
- crește nivelul glicogenului, stimulând înmulțirea celulelor Langherhans si creșterea secreției de insulină (Andritoiu, 2014);
- stimulează sistemul antioxidant apărare (Matsui et al., 2004), reduce nivelul malonil dialdehidei (MDA) (Andritoiu, 2014), conferind protectie împotriva stresului oxidativ (Hassan, 2014; Andriţoiu, 2014);
- protejează țesutul pancreatic (El-Sayed et al., 2009), prevenind distrugerea celulelor beta-pancreatice<sup>2943</sup> (Matsushige et al., 1996<sup>2944</sup>);
- previne insulinorezistența (Zamami et al., 2007<sup>2945</sup>);
- ameliorează sensibilitatea la insulină (Fuliang et al., 2005<sup>2946</sup>; Zamami et al., 2007; Ichi et al., 2009<sup>2947</sup>; Li et al., 2012<sup>2948</sup>) și intensifică absorbția

<sup>2942</sup> McLennan, S.V., Bonner, J., Milne, S. et al. (2008), The anti-inflammatory agent Propolis improves wound healing in a rodent model of experimental diabetes, Wound Repair and Regeneration, 16, 5, 706–713.

Acest efect de prevenire a distrugerii celulelor beta-pancreatice a fost evidențiat în cazul extractului apos de propolis (Matsushige et al., 1996).

<sup>2944</sup> Matsushige, K., Basnet P., Hase, K., Kodota, S., Tanaka, K., Namba, T. (1996), Propolis protects pancreatic β-cells against the toxicity of streptozotocin (STZ), Phytomedicine, 3:203-

<sup>2945</sup> Zamami, Y., Takatori, S., Koyama, T., Goda, M., Iwatani, Y., Doi, S. (2007), Effect of propolis on insulin resistance in fructose-drinking Rats, Yakugaku Zasshi, 127:2065-73 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2946</sup> Fuliang, H.U., Hepburn, H.R., Xuan, H., Chen, M., Daya, S., Radloff, S.E. (2005), Effects of propolis on blood glucose, blood lipid and free radicals in rats with diabetes mellitus, Pharmacol Res, 51:147-52.

<sup>2947</sup> Ichi, I., Hori, H., Takashima, Y., Adachi, N., Kataoka, R., Okihara, K. et al. (2009), The beneficial effect of propolis on fat accumulation and lipid metabolism in rats fed a high-fat diet, J Food Sci, 74:H127-31.

Lotfy, M., Badra, G., Burham, W., Alenzi, F.Q. (2006), Combined use of honey, bee propolis and myrrh in healing a deep, infected wound in a patient with diabetes mellitus, British Journal of Biomedical Science, 63, 4, 171-173.

glucozei la nivelul miocitelor în cazul animalelor de laborator cu diabet zaharat indus experimental (Ueda et al., 2013<sup>2949</sup>);

• contribuie la menținerea unei greutăți corporale optime (Hassan, 2014);

• normalizează profilul lipidic (El-Sayed et al., 2009; Hassan, 2014; Andriţoiu, 2014).

# 12.3. Lăptișorul de matcă în diabetul zaharat

# 12.3.1. Compoziția lăptișorului de matcă

Lăptișorul de matcă conține aproximativ 60-70% apă (Schimitzova et al., 1998<sup>2950</sup>; Suzuki et al., 2008<sup>2951</sup>), 12-15% proteine, 10-16% carbohidrați, 3-7% lipide (Takenaka, 1982<sup>2952</sup>; Schimitzova et al., 1998; Suzuki et al., 2008), vitamine (Takenaka, 1982; Suzuki et al., 2008), minerale (Takenaka, 1982), aminoacizi (Takenaka, 1982; Suzuki et al., 2008), 0,8% cenușă, 1,7-2,5% acid 10-hidroxi-2-decenoic (Suzuki et al., 2008).

#### Acid 10-hidroxi-2-decenoic:

- acid gras caracteristic lăptișorului de matcă (Suzuki et al., 2008);

- activează receptorii care stimulează termogeneza, stimulând consumul de energie (Terada *et al.*, 2011<sup>2953</sup>);

- inhibă activitatea lipazei pancreatice și diminuează absorbția grăsimilor la nivelul intestinului (L-K et al., 2001<sup>2954</sup>).

<sup>2948</sup> Li, Y., Chen, M., Xuan, H., Hu, F. (2012), Effects of encapsulated propolis on blood glycemic control, lipid metabolism, and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus rats, Evid Based Complement Alternat Med, 2012:981896.

<sup>2949</sup> Ueda, M., Hayashibara, K., Ashida, H. (2013), Propolis extract promotes translocation of glucose transporter 4 and glucose uptake through both PI3K- and AMPK dependent pathways

in skeletal muscle, Biofactors, 39:457-66.

<sup>2950</sup> Schimitzova, J., Klaudiny, J., Albert, S., Schörder, W., Schreckengost, W. et al. (1998), A family of major royal jelly proteins of the honeybee Apis mellifera L, Cell Mol Life Sci, 54: 1020–1030 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2951</sup> Suzuki, K., Isohoma, Y., Marayama, H. et al. (2008), Estrogenic activities of fatty acids and a sterol isolated from royal jelly, eCAM, 5(3): 295–302 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2952</sup> Takenaka, T. (1982), Chemical composition of royal jelly, Honeybee Sci, 3:69-74 (toate

referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Terada, Y., Narukawa, M., Watanabe, T. (2011), Specific hydroxy fatty acids in royal jelly activate TRPA1, J Agric Food Chem, 59: 2627–2635 (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

<sup>2954</sup> L-K, H., Miki, K., Takeshi, T., Yoshiyuki, K. (2001), Anti-obesity action of royal jelly (RJ)

on mice fed a high-fat diet, Jap Sci Tech-nolo Agen, 63: 78-83.

### 12.3.2. Proprietățile lăptișorului de matcă

Lăptișorul de matcă are proprietăți antidiabetice (Andrițoiu, 2014), hipoglicemiante care se datorează acivității insulin-like (Andrițoiu, 2014), antioxidante<sup>2955</sup> (Nagai și Inoue, 2004<sup>2956</sup>; Nakajima et al., 2009<sup>2957</sup>; Andriţoiu, 2014; Ghanbari *et al.*, 2015<sup>2958</sup>), antiinflamatorii (Kohno *et al.*, 2004<sup>2959</sup>; Andritoiu, 2014), hipocolesterolemiante (Nakajin et al.,  $1982^{2960}$ ; Vittek,  $1995^{2961}$ ; Gou et al.,  $2007^{2962}$ ; Kashima et al.,  $2014^{2963}$ ), hipolipemiante (Andriţoiu, 2014) și hipotensive (Tokunaga et al., 2004<sup>2964</sup>; Andriţoiu, 2014).

- îmbunătățește toleranța la glucoză (Morita et al., 2012<sup>2965</sup>) și profilul lipemic (Guo et al., 2007<sup>2966</sup>; Andriţoiu, 2014);
- contribuie la reducerea aportului energetic zilnic prin inhibarea apetitului și la scăderea în greutate în cazul pacienților cu diabet zaharat (Pourmoradian

Nagai, T., Inoue, R. (2004), Preparation and the functional properties of water extract and alkaline extract from royal jelly, Food Chem, 84: 181-186.

<sup>2957</sup> Nakajima, Y., Tsuruma, K., Shimazawa, M., Mishima, S., Hara, H. (2009), Comparison of bee products based on assays of antioxidant capacities, BMC Complement Altern Med, 9:4.

<sup>2958</sup> Ghanbari, E., Nejati, V., Azadbakht, M. (2015), Protective effect of royal jelly against renal damage in streptozotocin induced diabetic rats, Iranian Journal of Toxicology, 9, 28, Spring (toate referirile din acest capitol fac trimitere la această publicație).

Kohno, K., Okamoto, I., Sano, O. et al. (2004), Royal jelly inhibits the production of proinflammatory cytokines by activated macrophages, Biosci Biotechnol Biochem, 68: 138-45.

Nakajin, S., Okiyama, K., Yamashita, S., Akiyama, Y., Shinoda, M. (1982), Effect of royal jelly on experimental hypercholesterolemia in rabbits, Shoyakugaku Zasshi, 36: 65-69.

<sup>2961</sup> Vittek, J. (1995), Effect of royal jelly on serum lipids in experimental animals and humans with atherosclerosis, Experientia, 51: 927-935.

<sup>2962</sup> Gou, H., Sagia, A., Sato, M. et al. (2007), Royal jelly supplementation improve lipoprotein metabolism in humans, J Nutr Sci Vita-minol, 53: 354-348.

<sup>2963</sup> Kashima, Y., Kanematsu, S., Asai, S., Kusada, M., Watanabe, S., Kawashima, T., Nakamura, T., Shimada, M., Goto, T., Nagaoka, S. (2014), Identification of a novel hypocholesterolemic protein, major royal jelly protein 1, derived from royal jelly, PLOS ONE, 9, 8, 105073.

Tokunaga, K.-H., Yoshida, C.H., Suzuki, K.-M. et al. (2004), Antihypertensive effect of peptides from royal jelly in spontaneously hypertensive rats, Biol Pharm Bull, 27(2): 189–192. Morita, H., Ikeda, T., Kajita, K., Fujioka, K., Mori, I., Okada, H., Uno, Y., Ishizuka, T. (2012), Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers, Nutrition Journal,

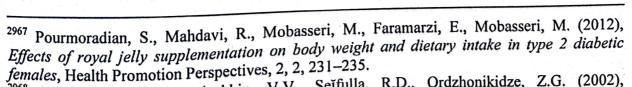
<sup>2966</sup> Guo, H., Saiga, A., Sato, M., Miyazawa, I., Shibata, M., Takahata, Y., Morimatsu, F. (2007), Royal jelly supplementation improves lipoprotein metabolism in humans, J Nutr Sci

Vitaminol (Tokyo), 53(4):345-348.

11:77.

<sup>&</sup>lt;sup>2955</sup> Activitatea antioxidantă a lăptișorului de matcă diminuează peroxidarea lipidelor (Viuda-Martos et al., 2008).

- O Scanned with OKEN Scanner
- et al., 2012<sup>2967</sup>), având efecte pozitive asupra controlului greutății (Bogdanov, 2011);
- influentează în mod pozitiv metabolismul energetic și activitatea lipazei pancreatice (Gadzhieva et al., 2002<sup>2968</sup>; Bogdanov, 2011; Terada et al., 2011);
- exercită efecte protectoare asupra aparatului renal în cazul animalelor cu diabet zaharat indus experimental, ameliorând modificările histopatologice de la nivelul tesutului renal (Ghanbari et al., 2015).



Gadzhieva, D.M., Paniushkin, V.V., Seĭfulla, R.D., Ordzhonikidze, Z.G. (2002), Comparative study of anabolizing activity of apilac and methandrostenolone on a model of isolated overload of the rat skeletal muscle, Eksp Klin Farmakol, 65(1): 56-7.

#### **BIBLIOGRAFIE**

- 1. \*\*\* Medicina în familie. Ghid complet pentru sănătatea întregii familii (2010), Editura Teora, București.
- 2. \*\*\*American Diabetes Association (2010), Standards of medical care in diabetes-2010, Diabetes Care, 33 Suppl 1: S11-61.
- 3. \*\*\*American Diabetes Association (2013), Standards of medical care in diabetes-2013, Diabetes Care, 36 (Suppl 1):S11-S66.
- 4. \*\*\*Asociația Americană de Diabet (2007), Diabetul de la A la Z, Tot ce trebuie să știți despre diabet pe înțelesul tuturor, Editura House of Guides, București.
- 5. \*\*\*Cosensus Statement (1998), Report and recommandations of the San Antonio conference on diabetic neuropathy, Diabetes Care, 11: S92–S97.
- 6. \*\*\*Joint FAO, World Health Organization, Carbohydrates in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation, Rome, 14-18 April 1997; Rome, 1998.
- 7. \*\*\*The Wealth of India (2003), A Dictionary of Indian Raw Materials and Industrial Products, Publication and Information Directorate, CSIR, New Delhi, Ca-Ci, 549–555.
- 8. \*\*\*USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17 (2004). Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture. http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/index.html, consultat în data de 21.04.2015.
- 9. \*\*\*World health organization (WHO) (2004), Diabetes action now: an initiative of the world health organization and the international diabetes federation.
- 10. Ablimit, A., Abliz, A., Abderyim, A., Dilnu, A. (2008), Study on flavonoid extraction from Cichorium intybus, L. Biotechnol., 18: 63-65.
- 11. Abo-Salem, O.M., El-Edel, R.H., Harisa, G.E.I., El-Halawany, N., Ghonaim, M.M. (2009), Experimental diabetic ephropathy can be prevented by propolis: effect onmetabolic disturbances and renal oxidative parameters, Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences, 22, 2, 205–210.
- 12. Abu-Mellal, A., Koolaji, N., Duke, R.K., Tran, V.H., Duke, C.C. (2012), Prenylated cinnamate and stilbenes from Kangoroo Island propolis and their antioxidant activity, Phytochemistry, 77, 251–259.
- 13. Acherekar, S., Kaklij, G.S., Kelkar, S.M. (1991), Hypoglycemic activity of Eugenia jambolana and Ficus benghalensis: mechanism of action, In vivo, 5:143-147.
- 14. Acquaviva, R., di Giacomo, C., Sorrenti, V., Galvano, F., Santangelo, R., Cardile, V., Gangia, S., D'Orazio, N., Abraham, N.G., Vanella, L. (2012), *Antiproliferative effect of oleuropein in prostate cell lines*, Int. J. Oncol., 41, 31–38.
- 15. Adams, G.G., Imran, S., Wang, S. et al. (2013), The hypoglycemic effect of pumpkin seeds, trigonelline (TRG), nicotinic acid (NA) and D-chiro-inositol (DCI) in controlling glycaemic levels in diabetes mellitus, Critical Reviews in Food Science and Nutrition.
- 16. Adham, N.Z., Zaki, R.A., Naim, N. (2009), Microbial transformation of diosgenin and its precursor furostanol glycosides, World J Microbiol Biotechnol, 25: 481-487.
- 17. Adiels, M., Westerbacka, J., Soro-Paavonen, A., Häkkinen, A., Vehkavaara, S., Caslake, M. et al. (2007), Acute suppression of VLDL1 secretion rate by insulin is associated with hepatic fat content and insulin resistance, Diabetologia, 50(11): 2356-65.
- 18. Adisakwattana, S., Chantarasinlapin, P., Thammarat, H., Yibchok-Anun, S. (2009), A series of cinnamic acid derivatives and their inhibitory activity on intestinal alpha-glucosidase, J. Enzyme Inhib. Med. Chem., 24, 1194–1200.
- 19. Adisakwattana, S., Moonsan, P., Yibchok-Anun, S. (2008), Insulin-releasing properties of a series of cinnamic acid derivatives in vitro and in vivo, J. Agric. Food Chem., 56, 7838-7844.
- 20. Adisakwattana, S., Roengsamran, S., Hsu, W.H., Yibchok-Anun, S. (2005), Mechanisms of antihyperglycemic effect of p-methoxycinnamic acid in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, Life Sci, 78 (4), 406-412.
- 21. Adisakwattana, S., Sookkongwaree, K., Roengsumran, S., Petsom, A., Ngamrojnavanich, N., Chavasiri, W. et al. (2004), Structure-activity relationships of trans-cinnamic acid derivatives on alphaglucosidase inhibition, Bioorg Med Chem Lett, 14:2893-6.

- 22. Adolphe, J.L., Whiting, S.J., Juurlink, B.H.J., Thorpe, L.U., Alcorn, J. (2010), Health effects with consumption of the flax lignan secoisolariciresinol diglucoside, Br. J. Nutr., 103, 929-938.
- 23. Adom, K., Sorrels, M., Liu, R.H. (2005), Phytochemicals and antioxidant activity of milled fractions of different wheat varieties, J Agric Food Chem, 53:2297–2306.
- 24. Agoreyo, F.O., Agoreyo, B.O., Onuorah, M.N. (2006), Effect of aqueous extracts of Hibiscus sabdariffa and Zingiber Officinale on blood cholesterol and glucose levels of rats, Phytother Res, 20:764-772.
- 25. Agrawal, R.P., Chopra, A., Lavekar, G.S., Padhi, M.M., Srikanth, N., Ota, S., Jain, S. (2010), Effect of oyster mushroom on glycemia, lipid profile and quality of life in type 2 diabetic patients, Australian Journal of Medical Herbalism 22(2).
- 26. Ahirrao, R.A., Patil, N.D. (2014), Anti-hyperglicemic activity of Ipomoea batatas roots extract, World Journal of Pharmaceutical research, 3, 2, 2981–2986.
- 27. Ahlem, S., Khaled, H., Wafa, M., Sofiane, B., Mohamed, D., Jean-Claude, M., Abdelfattah, F. (2009), Oral administration of Eucalyptus globulus extract reduces the alloxan-induced oxidative stress in rats, Chem Biol Interact, 181: 71-76.
- 28. Ahmed, A., Khalid, N., Ahmad, A., Abbasi, N.A., Latif, M.S.Z., Randhawa, M.A. (2013), *Phytochemicals and biofunctional properties of buckwheat: A review*, Journal of Agricultural Science, 1–21.
- 29. Ahn, M.R., Kumazawa, S., Usui, Y., Nakamura, J., Matsuka, M., Zhu, F. et al. (2007), Antioxidant activity and constituents of propolis collected in various areas of China, Food Chem. 101, 1400–1409.
- 30. Ahuja, K.D., Robertson, I.K., Geraghty, D.P., Ball, M.J. (2006), Effects of chili consumption on postprandial glucose, insulin, and energy metabolism, Am J Clin Nutr, 84(1):63-69.
- 31. Ajala, O., English, P. (2014), Chapter 7. Dietary management of pre-diabetes and type 2 diabetes, in Glucose intake and utilization in pre-diabetes and diabetes (2014), edited by Watson, R.R, Dokken, B., 85–94.
- 32. Ajala, O., English, P., Pinkney, J. (2013), Systematic review and metaanalysis of different dietary approaches to the management of type 2 diabetes, Am J Clin Nutr, 97:505-16.
- 33. Ajani, U.A., Hennekens, C.H., Spelsberg, A., Manson, J.E. (2000), Alcohol consumption and risk of type 2 diabetes mellitus among US male physicians, Arch Intern Med, 160(7):1025-30.
- 34. Ajiboye, B.O., Muhammad, N.O., Oloyede, O.B. (2015), Serum lipid profile of alloxan-induced diabetic rats fed Triticum aestivum-based diet, International Journal of tropical disease and Health 5(4): 260-268.
- 35. Akash, M.S., Rehman, K., Chen, S. (2014), Spice plant Allium cepa: dietary supplement for treatment of type 2 diabetes mellitus, Nutrition; 30(10):1128-37.
- 36. Akbay, P., Basaran, A.A., Undeger, U., Basaran, N. (2003), In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from Urtica dioica L, Phytotherapy Res, 17: 34-37.
- 37. Akilen, R., Tsiami, A., Devendra, D., Robinson, N. (2010), Glycated haemoglobin and blood pressure-lowering effect of cinnamon in multiethnic type 2 diabetic patients in the UK: a randomized, placebocontrolled, double-blind clinical trial, Diabet Med, 27:1159-67.
- 38. Alamdari, K.A., Choobineh, S., Jadidi, J.P. (2009), Antidiabetic effects of exercise and fenugreek supplementation in males with NIDDM, Medicina Dello Sport, 62:315-324.
- 39. Al-Bataina, B.A., Maslat, A.O., Al-Kofahil, M.M. (2003), Element analysis and biological studies on ten oriental spices using XRF and Ames test, J Trace Elem Med Biol, 17:85-90.
- 40. Al-Farsi, M.A., Lee, C.Y. (2008), Nutritional and functional properties of dates: a review, Crit Rev Food Sci Nutr, 48: 877–887.
- 41. Alhakmani, F., Kumar, S., Khan, S.A. (2013), Estimation of total phenolic content, in-vitro antioxidant and anti-inflammatory activity of flowers of Moringa oleifera, Asian Pac J Trop Biomed 3: 623-627.
- 42. Al-Hariri, M., Gamal Eldin, T., Abdelrahman, A., Abou-Hozaifa, B. (2010), Effect of propolis on nephropathy and osteopathy in rats with streptozotocin-induced diabetes, Ph D Thesis College of Medicine, University of Dammam.
- 43. Al-Hariri, M., Gamal Eldin, T., Abu-Hozaifa, B., Elnour, A. (2011), Glycemic control and anti-osteopathic effect of propolis in diabetic rats, Diabetes Metab Syndr Obes., 4: 377–384.

- 44. Ali, A.A., Velasquez, M.T., Hansen, C.T., Mohamed, A.I., Bhathena, S.J. (2005), Modulation of carbohydrate metabolism and peptide hormones by soybean isoflavones and probiotics in obesity and diabetes, J. Nutr. Biochem., 16, 693-699.
- 45. Ali, I.H.Y., Daoud, A.S., Shareef, A.Y. (2012), *Physical properties and chemical analysis of Iraqi propolis*, Tikrit Journal of Pure Science., 17 (2): 26–31.
- 46. Ali, M.M., Agha, F.G. (2009), Amelioration of streptozotocin-induced diabetes mellitus, oxidative stress and dyslipidemia in rats by tomato extract lycopene, Scand J Clin Lab Invest, 69: 371–379.
- 47. Al-Mamary, M., Al-Meery, A., Al-Habori, M. (2002), Antioxidant activities and total phenolic of different types of honey, Nutrition Research, 22: 1041-1047.
- 48. Almdal, T., Scharling, H., Jensen, J.S., Vestergaard, H. (2004), The independent effect of type 2 diabetes mellitus on ischemic heart disease, stroke, and death: a population-based study of 13 000 men and women with 20 years of follow-up, Arch Intern Med, 164(13):1422.
- 49. Almdal, T.P., Vilstrup, H. (1988), Strict insulin treatment normalizes the organic nitrogen contents and the capacity of urea-N synthesis in experimental diabetes in rats, Diabetologica, 31, 114–118.
- 50. Al-Muammar, M.N., Khan, F. (2012), Obesity: the preventive role of the pomegranate (Punica granatum), Nutrition, 28, 6, 595-604.
- 51. Alonso, R., Cadavid, I., Calleja, J.M. (1980), A preliminary study of hypoglycemic activity of Rubus fruticosus, Planta Med., 40, 102–106.
- 52. Alpert, E., Gruzman, A., Totary, H., Kaiser, N., Reich, R., Sasson, S. (2002), A natural protective mechanism against hyperglycemia in vascular endothelial and smooth-muscle cells: role of glucose and 12-hydroxyeicosatetraenoic acid, Biochem J., 362: 413–422.
- 53. Al-Romaiyan, A., King, A.J., Persaud, S.J., Jones, P.M. (2012), A novel extract of Gymnema sylvestre improves glucose tolerance in vivo and stimulates insulin secretion and synthesis in vitro, Phytotherapy Research, 24, 9, 1370–1376.
- 54. Alsuhaibani, M.A. (2013), Hypoglycemic and hypolipidemic activities of red cabbage and manganese in diabetic rats, Journal of American Science, 9(10):13-19.
- 55. Alvarado-Vásquez, N., Zamudio, P., Cerón, E., Vanda, B., Zenteno, E., Carvajal-Sandoval, G. (2003), Effect of glycine in streptozotocin-induced diabetic rats, Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol., 134(4):521-7.
- 56. Alvarez-Jubete, L., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010a), Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients, Food Science and Technology, 21, 106–113.
- 57. Alvarez-Jubete, L., Wijngaard, H., Arendt, E.K., Gallagher, E. (2010b), Polyphenol composition and in vitro antioxidant activity of amaranth, quinoa buckwheat and wheat as affected by sprouting and baking, Food Chem, 119, 770–778.
- 58. Al-Waili, N. (2003b), Intrapulmonary administration of natural honey solution, hyperosmolar dextrose or hypoosmolar distill water to normal individuals and to patients with type-2 diabetes mellitus or hypertension: their effects on blood glucose level, plasma insulin and C-peptide, blood pressure and peaked expiratory flow rate, Eur J Med Res, 8: 295–303.
- 59. Al-Waili, N.S. (2004), Natural honey lowers plasma glucose, C-reactive protein, homocysteine, and blood lipids in healthy, diabetic, and hyperlipidemic subjects: comparison with dextrose and sucrose, J Med Food, 7: 100-7.
- 60. Amin Mir, M., Sawhney, S.S., Jassal, M.M.S. (2015), *In-vitro antidiabetic studies of various extracts of Taraxacum officinale*, The Pharma Innovation Journal, 4(1): 61–66.
- 61. Anand, K.V., Mohamed Jaabir, M.S., Thomas, P.A., Geraldine, P. (2012), Protective role of chrysin against oxidative stress in d-galactose-induced aging in an experimental rat model, Geriatr Gerontol Int, 12: 741-750.
- 62. Anandhi, R., Thomas, P.A., Geraldine, P. (2014), Evaluation of the anti-atherogenic potential of chrysin in Wistar rats, Mol Cell Biochem, 385: 103-113.
- 63. Anderson, G.H., Soeandy, C.D., Smith, C.E. (2013), White vegetables: glycemia and satiety, Adv. Nutr., 4: 356S-367S.
- 64. Anderson, J.W., Blake, J.E., Turner, J., Smith, B.M. (1998), Effects of soy protein on renal function and proteinuria in patients with type 2 diabetes, Am J Clin Nutr, 68(6), 1347S-1353S.
- 65. Anderson, J.W., Bush, H.M. (2011), Soy protein effects on serum lipoproteins: a quality assessment and meta-analysis of randomized, controlled studies, J Am Coll Nutr, 30: 79-91.

- 66. Andersson, A.A.M., Börjesdotter, D. (2011), Effects of environment and variety on content and molecular weight of b-glucan in oats, Journal of Cereal Science, 54, 122–128.
- 67. Ando, H., Chen, Y., Tang, H., Shimizu, M., Watanabe, K., Mitsunaga, T. (2002), Food components in fractions of quinoa seed, Food Science and Technology Research, 8(1), 80-84.
- 68. Andreasen, M.F., Kroon, P.A., Williamson, G., Garcia-Conesa, M.T. (2001a), Intestinal release and uptake of phenolic antioxidant diferulic acids, Free Radical Biol Med, 31:304-314.
- 69. Andreasen, M.F., Landbo, A.K., Christensen, L.P., Hansen, A., Meyer, A.S. (2001b), Antioxidant effects of phenolic rye (Secale cereale L.) extracts, monomeric hydroxycinnamates and ferulic acid dehydrodimers on human low-density lipoproteins, J Agric Food Chem, 49: 4090–4096.
- 70. Andriţoiu, C.V. (2014), Micrografii asupra produselor apicole: apiterapia în bolile cardiovasculare, Editura PIM, Iași.
- 71. Aneja, A., Tang, W.H., Bansilal, S., Garcia, M.J., Farkouh, M.E. (2008), Diabetic cardiomyopathy: insights into pathogenesis, diagnostic challenges, and therapeutic options, Am J Med, 121:748–757.
- 72. Anggakusuma, Yanti, Hwang J.-K. (2010), Effects of macelignan isolated from Myristica fragrans Houtt. on UVB-induced matrix metalloproteinase-9 and cyclooxygenase-2 in HaCaT cells, Journal of Dermatological Science, 57: 114–122.
- 73. Ani, V., Varadaraj, M.C., Naidu, K.A. (2006), Antioxidant and antibacterial activities of polyphenolic compounds from bitter cumin (Cuminum nigrum L.), Eur Food Res Technol 224: 109-115.
- 74. Anklam, E. (1998), A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey, Food Chemistry, 63: 549–562.
- 75. Annica, A.M.A., Desirée, B. (2011), Effects of environment and variety on content and molecular weight of  $\beta$ -glucan in oats, Journal of Cereal Science, 54, 1, 122–128.
- 76. Anton, S. (2012a), Ghid terapeutic naturist: rețete de post, Ediția a 5-a, Editura Polirom, Iași.
- 77. Anton, S. (2012b), Incursiune în medicina naturistă, Editura Polirom, Iași.
- 78. Anttila, H., Sontag-Strohm, T., Salovaara, H. (2004), Viscosity of beta-glucan in oat products, Agriculture Food Science 13, 80–87.
- 79. Anwar, M.M., Meki, A.R. (2003), Oxidative stress in streptozotocininduced diabetic rats: effects of garlic oil and melatonin, Comparative Biochemistry and Physiology, Part A: Molecular and Integrative Physiology, 135, 347–539.
- 80. Aoki, F., Honda, S., Kishida, H., Kitano, M., Arai, N., Tanaka, H., Yokota, S., Nakagawa, K., Asakura, T., Nakai, Y. et al. (2014), Suppression by licorice flavonoids of abdominal fat accumulation and body weight gain in high-fat diet-induced obese C57BL/6J mice, Biosci. Biotechnol. Biochem., 71, 206-214.
- 81. Aparicio-Fernandez, X., Yousef, G.G., Loarca-Pina, G., De Mejia, E., Lila, M.A. (2005), Characterization of polyphenolics in the seed coat of black jamapa bean (Phaseolus vulgaris L.), Journal of Agricultural and Food Chemistry 53, 4615–4622.
- 82. Asaduzzaman, Prashanta, K.P., Shahadat, H., Shahnaz, R., Mohammed, R. (2014), Effect of Rapanus sativus root extract on glucose tolerance in glucose-loaded hyperglycemic mice, World Journal of Pharmaceutical Research, 3, 6, 2013–2017.
- 83. Asgarpanah, J., Kazemivash, N. (2012), Phytochemistry, pharmacology and medicinal properties of Coriandrum sativum L, Afr J Pharm Pharmaco, 6:2340-2345.
- 84. Asgary, S., Parkhideh, S., Solhpour, A. et al. (2008), Effect of ethanolic extract of Juglans regia L. on blood sugar in diabetes-induced rats, J Med Food, 11: 533-538.
- 85. Asgary, S., Rahimi, P., Mahzouni, P., Madani, H. (2012), Antidiabetic effect of hydroalcoholic extract of Carthamus tinctorius L. in alloxan-induced diabetic rats, J Res Med Sci., 17(4): 386-392.
- 86. Ashihara, H., Deng, W.-W., Nagai, C. (2011), Trigonelline biosynthesis and the pyridine nucleotide cycle in Coffea arabica fruits: metabolic fate of [carboxyl-14C]nicotinic acid riboside, Phytochemistry Letters, 4, 3, 235–239.
- 87. Ashokkumar, P., Sudhandiran, G. (2008), Protective role of luteolin on the status of lipid peroxidation and antioxidant defense against azoxymethane-induced experimental colon carcinogenesis, Biomed Pharmacother, 62, 590-7.

- 88. Ashraf, R., Aamir, K., Shaikh, A.R., Ahmed, T. (2005), Effects of garlic on dyslipidemia in patients with type 2 diabetes mellitus, J Ayub Med Coll Abbottabad, 17: 60-64.
- 89. Ashraf, R., Khan, R.A., Ashraf, I. (2011), Garlic (Allium sativum) supplementation with standard antidiabetic agent provides better diabetic control in type 2 diabetes patients, Pak J Pharm Sci, 24: 565-570.
- 90. Aslan, M., Orhan, N., Orhan, D.D., Ergun, F. (2010), Hypoglycemic activity and antioxidant potential of some medicinal plants traditionally used in Turkey for diabetes, Journal of Ethnopharmacology 128; 384–389.
- 91. Assini, J.M., Mulvihill, E.E., Huff, M.W. (2013), Citrus flavonoids and lipid metabolism, Curr Opin Lipidol, 24: 34-40.
- 92. Astrup, A., Grunwald, G.K., Melanson, E.L., Saris, W.H., Hill, J.O. (2000), The role of low-fat diets in body weight control: a meta-analysis of ad libitum dietary intervention studies, Int J Obes Relat Metab Disord, 24(12):1545-52.
- 93. Aswal, B.S., Bhakani, D.S., Goel, A.K., Mehrotra, B.N. (1984), Screening of Indian plants for biological activity, Part X Indian J Exp Biol, 22:312-332.
- 94. Ataie-Jafari, A., Hosseini, S., Karimi, F. (2008), Effects of sour cherry juice on blood glucose and some cardiovascular risk factors improvements in diabetic women: A pilot study, Nutr Food Sci, 38: 355-360.
- 95. Augusti K.T., Benaim M.E. (1975), Effect of essential oil of onion (allyl propyl disulphide) on blood glucose, free fatty acid and insulin levels of normal subjects, Clin Chim Acta, 60(1):121-3.
- 96. Augusti, K.T. (1996), *Therapeutic values of onion (Allium cepa L.) and garlic (Allium sativum L.)*, Indian Journal of Experimental Biology, 34, 634–640.
- 97. Augusti, K.T., Sheela, C.G. (1996), Antiperoxide effect of S-allyl cysteine sulfoxide, an insulin secretagogue, in diabetic rats, Experientia, 52, 2, 115–119, 1996.
- 98. Aviram, M., Dornfeld, L. (2001), Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure, Atherosclerosis, 158: 195–198.
- 99. Awale, S., Li, F., Onozuka, H., Esumi, H., Tezuka, Y., Kadota, S. (2008), Constituents of Brazilian red propolis and their preferential cytotoxic activity against human pancreatic PANC-1 cancer cell line in nutrient-deprived condition, Bioorganic and Medicinal Chemistry, 16, 1, 181–189.
- 100. Ayodele, O.E., Alebiosu, C.O., Salako, B.L., Diabetic nephropathy a review of the natural history, burden, risk factors and treatment, J Natl Med Assoc, 96(11): 1445-1454.
- 101. Azadbakht, L., Shakerhosseini, R., Atabak, S., Jamshidian, M., Mehrabi, Y., Esmaill-Zadeh, A. (2003), Beneficiary effect of dietary soy protein on lowering plasma levels of lipid and improving kidney function in type II diabetes with nephropathy, Eur J Clin Nutr, 57: 1292-1294.
- 102. Azuma, K., Minami, Y., Ippoushi, K., Terao, J. (2007), Lowering effects of onion intake on oxidative stress biomarkers in streptozotocin-induced diabetic rats, J Clin Biochem Nutr, 40(2): 131-140.
- 103. Babu, P.S., Srinivasan, K. (1999), Renal lesions in streptozotocin-induced diabetic rats maintained on onion and capsaicin containing diets, J Nutr Biochem, 10:477-483.
- 104. Badea, M. (2011), Învinge diabetul. Ia-ți viața înapoi!, Editura Gold, București.
- 105. Bahadoran, Z., Mirmiran, P., Azizi, F. (2013), Dietary polyphenols as potential nutraceuticals in management of diabetes: a review, Journal of Diabetes and Metabolic Disorders, 12:43.
- 106. Bahramikia, S., Yazdanparast, R. (2009), Efficacy of different fractions of anethum graveolens leaves on serum lipoproteins and serum and liver oxidative status in experimentally induced hypercholesterolaemic rat models, Am J Chin Med, 37(4):685–699.
- 107. Baker, W.L., Gutierrez-Williams, G., White, C.M., Kluger, J., Coleman, C.I. (2008), Effect of cinnamon on glucose control and lipid parameters, Diabetes Care, 31:41-43.
- 108. Bakhshaeshi, M., Khaki, A., Fathiazad, F., Khaki, A.A., Ghadamkheir, E. (2012), Anti-oxidative role of quercetin derived from Allium cepa on aldehyde oxidase (OX-LDL) and hepatocytes apoptosis in streptozotocininduced diabetic rat, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 2(7): 528-531.
- 109. Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Idaomar, M. (2008), Biological effects of essential oils-a review, Food Chem. Toxicol., 46: 446-475.

- Scanned with OKEN Scanner
- 110. Bakuradze, T., Lang, R., Hofmann T. et al. (2010), Antioxidant effectiveness of coffee extracts and selected constituents in cellfree systems and human colon cell lines, Molecular Nutrition and Food Research, 54, 12, 1734-1743.
- Bala, C., Fodor, A., Hâncu, N. (2009), Diabetul zaharat, nutriția, bolile metabolice: curs pentru studenți, Editura Medicală Universitară "Iuliu Hațieganu", Cluj-Napoca.
- Balasubashini, M.S., Rukkumani, R., Viswanathan, P., Menon, V.P. (2004), Ferulic acid alleviates lipid peroxidation in diabetic rats, Phytother, Res., 18, 310-314.
- 113. Balch, P.A. (2014), Vindecare prin nutriție, Editura Litera, București.
- 114. Baldini, M., Danuso, F., Turi, M., Vannozzi, G.P. (2004), Evaluation of new clones of Jerusalem artichoke (Helianthus tuberosus L.) for inulin and sugar yield from stalks and tubers, Indian Crops Products 19, 25-40.
- Baltrušaitytė, V., Venskutonis, P.R., Čeksterytė, V. (2007), Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts, Food Chemistry, 101: 502-514.
- 116. Bamosa, A.O., Kaatabi, H., Lebda, F.M., Al Elq, A.M., Al-Sultan, A. (2010), Effect of Nigella Sativa seeds on the glycemic control of patients with type 2 diabetes mellitus, Indian Journal of Physiology and Pharmacology, 54, 4, 344–354.
- 117. Banerjee, S.K., Maulik, S.K. (2002), Effects of garlic on cardiovascular disorders: a review, Nutritional Journal, 1(4):1–14.
- 118. Bang, M.A., Kim, H.A., Cho, Y.J. (2009), Alterations in the blood glucose, serum lipids and renal oxidative stress in diabetic rats by supplementation of onion (Allium cepa. Linn), Nutr Res Pract., 3(3): 242–246.
- 119. Banihani, S., Swedan, S., Alguraan, Z. (2013), Pomegranate and type 2 diabetes, Nutr Res, 33: 341-348.
- Bankova, V.S., De Castro, S.L., Marcucci, M.C. (2000), Propolis: recent advances in chemistry and plant origin, Apidologie 31, 3-15.
- Bansal, P., Paul, P., Mudgal, J. et al. (2012), Antidiabetic, antihyperlipidemic and antioxidant effects of the flavonoid rich fraction of Pilea microphylla (L.) in high fat diet/streptozotocininduced diabetes in mice, Experimental and Toxicologic Pathology, 64, 6, 651-658.
- Bantle, J.P., Wylie-Rosett, J., Albright, A.L., Apovian, C.M., Clark, N.G., Franz, M.J., Hoogwerf, B.J., Lichtenstein, A.H., Mayer-Davis, E., Mooradian, A.D., Wheeler, M.L. (2008), Nutrition recommendations and interventions for diabetes: a position statement of the American Diabetes Association, Diabetes Care, 31 Suppl 1: S61-S78.
- Banu, C. (coordonator), Bărascu, E., Stoica, A., Nicolau, A. (2007), Suveranitate, securitate și siguranță alimentară, Editura ASAB, București.
- Banu, C. (coordonator), Dorin, S.S., Gavrilă, G., Săhleanu, E., Vizireanu, C. (2005), Alimente, alimentație, sănătate, Editura AGIR, București.
- Bao, M., Lou, Y. (2006), Isorhamnetin prevent endothelial cell injuries from oxidized LDL via activation of p38MAPK, Eur J Pharmacol, 547: 22-30.
- Barclay, A.W., Petocz, P., Mcmillan-Price, J., Flood, V.M., Prvan, T., Mitchell, P. et al. (2008), 126. Glycaemic index, glycaemic load and chronic disease risk-a meta analysis of observational studies, Am J Clin Nutr, 87:627-37.
- Barnard, N. (2011), Dieta care vindecă diabetul, Editura All, București.
- 128. Barnes, S. Kim, H., Darley-Usmar, V. et al. (2000), Beyond ERa and ERa: estrogen receptor binding is only part of the isoflavone story, Journal of Nutrition, 130, 3, 656-657.
- Barone, E., Calabrese, V., Mancuso, C. (2009), Ferulic acid and its therapeutic potential as a hormetin for age-related diseases, Biogerontology, 10:97-108.
- Barre, D.E., Mizier-Barre, K.A., Stelmach, E., Hobson, J., Griscti, O., Rudiuk, A., Muthuthevar, D. (2012), Flaxseed lignan complex administration in older human type 2 diabetics manages central obesity and prothrombosis-an invitation to further investigation into polypharmacy reduction, J. Nutr. Metab., 585170.
- 131. Barrett, M.L., Udani, J.K. (2011), A proprietary alpha-amylase inhibitor from white bean (Phaseolus vulgaris): a review of clinical studies on weight loss and glycemic control, Nutr J, 10:24.

- 132. Bartlett, H.E., Eperjesi, F. (2008), Nutritional supplementation for type 2 diabetes: a systematic review, Ophthalmic and Physiological Optics, 28, 503-523.
- 133. Barzilai, N. (2011), Capitolul 165. *Diabetul zaharat* în Agenda medicală Merck. Medicul casei, Beers, M.H. (2011), Editura All, București, 962–972.
- 134. Basak, S.S., Candan, F. (2010), Chemical composition and in vitro antioxidant and antidiabetic activities of Eucalyptus camaldulensis Dehnh. Essential oil, J Iran Chem Soc, 7: 216–226.
- 135. Basak, S.S., Candan, F. (2013), Effect of Laurus nobilis L. essential oil and its main components on α-glucosidase and reactive oxygen species scavenging activity, Iranian Journal of Pharmaceutical Research, 12 (2): 367–379.
- 136. Basaran, A.A., Akbay, P., Undeger, U., Basaran, N. (2001), In vitro immunomodulatory and mutagenic activity of the flavonoid glycosides from Urtica dioica L, Toxicology, 164: S171-S172.
- 137. Basch, E., Ulbricht, C., Kuo, G., Szapary, P., Smith, M. (2003), *Therapeutic applications of fenugreek*, Alternative Medicine Review, 8, 1, 20–27.
- 138. Baskaran, K., Kizar, A.B., Shanmugasundaram, K.R., Shanmugasundaram, E.R. (1990), Antidiabetic effect of a leaf extract from Gymnema sylvestre in non-insulindependent diabetes mellitus patients, J Ethnopharmacology, 30(3):295-300.
- 139. Basu, A., Fu, D.X., Wilkinson, M., Simmons, B., Wu, M., Betts, N.M., Du, M., Lyons, T.J. (2010), Strawberries decrease atherosclerotic markers in subjects with metabolic syndrome, Nutr Res, 30: 462–469.
- 140. Basu, A., Lyons, T.J. (2012), Strawberries, blueberries, and cranberries in the metabolic syndrome: Clinical perspectives, J. Agric. Food Chem., 60, 5687-5692.
- 141. Basu, A., Penugonda, K. (2009), Pomegranate juice: a heart-healthy fruit juice, Nutr Rev, 67: 49-56.
- 142. Baublis, A.J., Clydesdale, F.A., Decker, E.A. (2000), Antioxidants in wheat-based breakfast cereals, Cereal Foods World, 45:71-74.
- 143. Bawadi, H.A., Maghayadah, S.N., Tayyem, R.F., Tayyem, R.F. (2009), The postprandial hypoglycemic activity of fenugreek seed and seeds' extract in type 2 diabetics: a pilot study, Pharmacogn Mag, 4:134-138.
- 144. Baynes, J.W. (1991), Role of oxidative stress in development of complications in diabetes, Diabetes, 40(4):405-12.
- 145. Baynes, J.W., Thorpe, S.R. (1999), Role of oxidative stress in diabetic complications, Diabetes, 48, 1–9.
- 146. Bays, H., Frestedt, J.L., Bell, M., Williams, C., Kolberg, L., Schmelzer, W., Anderson, J.W. (2011), Reduced viscosity barley β-glucan versus placebo: a randomized controlled trial of the effects on insulin sensitivity for individuals at risk for diabetes mellitus, Nutr Metab (Lond), 8:58.
- 147. Bazzano, L.A., Joshipura, K.J., Li, T.Y., Hu, F.B. (2008), Intake of fruit, vegetables, and fruit juices and risk of diabetes in women, Diabetes Care, 31:1311-7.
- 148. Behloul, N., Wu, G. (2013), Genistein: a promising therapeutic agent for obesity and diabetes treatment, European Journal of Pharmacology, 698, 1-3, 31-38.
- 149. Bekir, J., Mars, M., Souchard, J.P., Bouajila, J. (2013), Assessment of antioxidant, anti-inflammatory, anti-cholinesterase and cytotoxic activities of pomegranate (Punica granatum) leaves, Food and Chemical Toxicology, 55, 470-475.
- 150. Bekyarova, G.Y., Ivanova, D.G., Madjova, V.H. (2007), Molecular mechanisms associating oxidative stress with endothelial dysfunction in the development of various vascular complications in diabetes mellitus, Folia Med (Plovdiv), 49: 13-19.
- 151. Belguith-Hadriche, O., Bouaziz, M., Jamoussi, K., El Feki, A., Sayadi, S., Makni-Ayedi, F. (2010), Lipid-lowering and antioxidant effects of an ethyl acetate extract of fenugreek seeds in high-cholesterolfed rats, J Agric. Food Chem., 58, 2116–22.
- 152. Bell, D.S.H. (2003), Diabetic cardiomyopathy, Diabetes Care, 26: 2949–2951.
- 153. Benninger, C.W., Hosfield, G.L. (2003), Antioxidant activity of extracts, condensed tannin fractions, and pure flavonoids from Phaseolus vulgaris L. seed coat color genotypes, Journal of Agricultural and Food Chemistry 51, 7879-7883.
- 154. Beppu, H., Shimpo, K., Chihara, T. et al. (2006), Antidiabetic effects of dietary administration of Aloe arborescens Miller components on multiple low-dose streptozotocin-induced diabetes in mice:



- investigation on hypoglycemic action and systemic absorption dynamics of aloe components, Journal of Ethnopharmacology, 103, 3, 468-477.
- 155. Berdonces, J.L. (2010), Manual de medicină naturistă, Editura All, București.
- 156. Beretta, G., Gelmini, F., Lodi, V. et al. (2010), Profile of nitric oxide (NO) metabolites (nitrate, nitrite and N-nitroso groups) in honeys of different botanical origin: nitrate accumulation as index of origin, quality and of therapeutic opportunities, J Pharm Biomed Anal, 53: 343-9.
- 157. Beretta, G., Granata, P., Ferrero, M. et al. (2005), Standardization of antioxidant properties of honey by a combination of spectrophotometric/fluorimetric assays and chemometrics, Anal Chim Acta, 533: 185-91.
- 158. Beretta, G., Orioli, M., Facino, R.M. (2007), Antioxidant and radical scavenging activity of honey in endothelial cell cultures (EA.hy926), Planta Med, 73: 1182-9.
- 159. Berg, A., König, D., Deibert, P., Grathwohl, D., Baumstark, M.W., Franz, I.W. (2003), Effect of an oat bran enriched diet on the atherogenic lipid profile in patients with an increased coronary heart disease risk, Annals of Nutrition and Metabolism, 47, 306-311.
- 160. Bergman, M., Varshavsky, L., Gottlieb, H.E., Grossman, S. (2001), The antioxidant activity of aqueous spinach extract: chemical identification of active fractions, Phytochemistry, 58: 143-152.
- 161. Bessesen, D.H. (2001), The role of carbohydrates in insulin resistance, J Nutr, 131(10):2782S-6S.
- 162. Betanzos-Cabrera, G., Guerrero-Solano, J.A., Martínez-Perez, M.M., Calderon-Ramos, Z.G., Belefant-Miller, H., Cancino-Diaz, J.C. (2011), Pomegranate juice increases levels of paraoxonase1 (PON1) expression and enzymatic activity in streptozotocin-induced diabetic mice fed with a high-fat diet, Food Res. Int., 44: 1381-1385.
- 163. Beulens, J.W., de Bruijne, L.M., Stolk, R.P., Peeters, P.H., Bots, ML. et al. (2007), High dietary glycemic load and glycemic index increase risk of cardiovascular disease among middle-aged women: a population-based follow-up study, J Am Coll Cardiol, 50: 14-21.
- 164. Bhagwat, S., Haytowitz, D.B., Holden, J.M. (2007), USDA database for the flavonoid content of selected foods, release 2.1, Agricultural Research Service, U.S. Department of Agriculture, Beltsville, MD, USA.
- 165. Bhatt, J.K., Thomas, S., Nanjan, M.J. (2012), Resveratrol supplementation improves glycemic control in type 2 diabetes mellitus, Nutrition Research, 32, 7, 537-541.
- 166. Bhushan, S. (1984), Effect of oral administration of raw onion on glucose tolerance test of diabetics: a comparison with tolbutamide, Curr Med Pract, 28: 712-715.
- 167. Bilgicli, N., Ibanoglu, S. (2007), Effect of wheat germ and wheat bran on the fermentation activity, phytic acid content and colour of tarhana, J Food Eng, 78:681–686.
- 168. Bilic, M. (2011), Sănătatea are gust, Editura Curtea veche, București.
- 169. Biney, K., Beta, T. (2014), Phenolic profile and carbohydrate digestibility of durum spaghetti enriched with buckwheat flour and bran, LWT-Food Science and Technology, 57, 569-579.
- 170. Bjfrck, I. (1996), Starch: nutritional aspects, in: Eliasson AC, editor, Carbohydrates in food, 2nd ed., New York, Marcel Dekker, 505–553.
- 171. Blevins, S.M., Leyva, M.J., Brown, J., Wright, J., Scofield, R.H., Aston, C.E. (2007), Effect of cinnamon on glucose and lipid levels in non insulin-dependent type 2 diabetes, Diabetes Care, 30:2236-7.
- 172. Bnouham, M., Merhfour, F.Z., Ziyyat, A., Aziz, M., Legssyer, A., Mekhfi, H. (2010), Antidiabetic effect of some medicinal plants of Oriental Morocco in neonatal non-insulin-dependent diabetes mellitus rats, Hum Exp Toxicol, 29: 865-871.
- 173. Bnouham, M., Merhfour, F.Z., Ziyyat, A., Mekhfi, H., Aziz, M., Legssyer, A. (2003), Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of Urtica dioica, Fitoterapia, 74: 677-681.
- 174. Bo, S., Menato, G., Lezo, A., Signorile, A., Bardelli, C., De Michieli, F. et al. (2001), Dietary fat and gestational hyperglycaemia, Diabetologia, 44(8):972-8.
- 175. Bodinham, C.L., Smith, L., Wright, J., Frost, G.S., Robertson, M.D. (2012), Dietary fibre improves first-phase insulin secretion in overweight individuals, PLoS One 2012, 7:40834.
- 176. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. et al. (2008), Honey for nutrition and health: a review, J Am Coll Nutr, 27: 677-89.
- 177. Bohm, Bruce, A., Stuessy, T.F. (2001), Flavanoids of the sunflower family (Asteraceae), 1st edition. Austria: Springer.

- 178. Boillot, J., Alamowitch, C., Berger, A.M., Luo, J., Bruzzo, F. (1995), Effect of dietary propionate on hepatic glucose production, whole body glucose utilization, carbohydrate and lipid metabolism in normal rats, Br J Nutr, 73:241–255.
- 179. Bojor, O., Perianu, C., (2005), Pledoarie pentru viață lungă: sănătate prin semințe, legume și fructe, Ediția a 3-a, Editura Fiat Lux, București.
- 180. Bojor, O., Popescu, O. (2009), Fitoterapie tradițională și modernă, Editura Fiat Lux, București.
- 181. Bolkent, S., Yamardag, R., Tabakoglu-oguz, Ozsoysacan, O. (2000), Effects of chard (Beta vulgatis L. var. cicla) extract on pancreatic β cells in streptozotocin-diabetic rats: a morphologic and biochemical study, J Ethnopharmacol, 73:251–259.
- 182. Bolkent, S., Yanardag, R., Ozsoy-Sacan, O. et al. (2004), Effects of parsley (Petroselinum crispum) on the liver of diabetic rats: a morphological and biochemical study, Phytother Res, 18(12): 996–999.
- 183. Bopana, N., Saxena, S. (2007), Asparagus racemosus-Ethnopharmacological evaluation and conservation needs, J Ethnopharmacol, 110:1-15.
- 184. Bordia, A., Bansal, H.C., Arora, S.K., Singh, S.V. (1975), Effect of essential oils of garlic and onion on alimentary hyperlipidemia, Atherosclerosis, 21:15–19.
- 185. Borkman, M., Campbell, L.V., Chisholm, D.J., Storlien, L.H. (1991), Comparison of the effects on insulin sensitivity of high carbohydrate and high fat diets in normal subjects, J Clin Endocrinol Metab, 72(2):432-7.
- 186. Borlinghaus, J., Albrecht, F., Gruhlke, M., Nwachukwu, I., Slusarenko, A. (2014), *Allicin: chemistry and biological properties*, Molecules, 19(8):12591-12618.
- 187. Borradaile, N.M., de Dreu, L.E., Wilcox, L.J., Edwards, J.Y., Huff, M.W. (2002), Soya phytoestrogens, genistein and daidzein, decrease apolipoprotein B secretion from HepG2 cells through multiple mechanisms, Biochem J, 366: 531-539.
- 188. Borundel, C. (2009), Medicină internă pentru cadre medii, Editura All, București.
- 189. Bose, M., Lambert, J.D., Ju, J., Reuhl, K.R., Shapses, S.A., Yang, C.S. (2008), The major green tea polyphenol, (-)-epigallocatechin-3-gallate, inhibits obesity, metabolic syndrome, and fatty liver disease in high-fat-fed mice, J. Nutr., 138, 1677–1683.
- 190. Bose, S.K., Dewanjee, S., Sahu, R. et al. (2011), Effect of bergapten from Heracleum nepalense root on production of proinflammatory cytokines, Nat Prod Res, 25:1444-1449.
- 191. Boualga, A., Prost, J., Taleb-Senouci, D., Krouf, D., Kharoubi, O., Lamri-Senhadji, M., Belleville, J., Bouchenak, M. (2009) Purified chickpea or lentil proteins impair VLDL metabolism and lipoprotein lipase activity in epididymal fat, but not in muscle, compared to casein, in growing rats, Eur J Nutr, 48: 162–169.
- 192. Boufadi, Y.M., Soubhye, J., Riazi, A., Rousseau, A., Vanhaeverbeek, M., Nève, J., Boudjeltia, K.Z., Van Antwerpen, P. (2014), Characterization and antioxidant properties of six algerian propolis extracts: ethyl acetate extracts inhibit myeloperoxidase activity, Int. J. Mol. Sci., 15, 2327–2345.
- 193. Bouic, P.J. (2002), Sterols and sterolins: New drugs for the immune system?, Drug Discov. Today, 15, 775-778.
- 194. Boulekbache, M.L., Slimani, S., Madani, K. (2012), Antioxidant effects and phytochemical analysis of crude and chromatographic fractions obtained from Eucalyptus globulus bark, Afri J Biotechnol, 11: 10048-10055.
- 195. Boulton, A.J.M., Malik, R.A. (1998), *Diabetic neuropathy*, Medical Clinics of North America, 82: 909–929.
- 196. Bouras, N., Kim, Y.M., Strelkov, S.E. (2009), Influence of water activity and temperature on growth and mycotoxin production by isolates of Pyrenophora tritici-repentis from wheat, International Journal of Food Microbiology, 131, 2-3, 251-255.
- 197. Boyer, J., Liu, R.H. (2004), Apple phytochemicals and their health benefits, Nutr J, 3: 5.
- 198. Boyle, J.P., Honeycutt, A.A., Narayan, K.M.V. et al. (2001), Projection of diabetes burden through 2050: impact of changing demography and disease prevalence in the U.S, Diabetes Care, 24, 11, 1936-1940.

- 199. Brand-Miller, J., Hayne, S., Petocz, P., Colagiuri, S. (2003), Low-glycemic index diets in the management of diabetes: A meta-analysis of randomized controlled trials, Diabetes Care, 26: 2261–2267.
- 200. Brandolini, A., Hidalgo, A. (2012), Wheat germ: not only a byproduct, Int J Food Sci Nutr, 63 Suppl 1: 71-74.
- 201. Brănișteanu, D. (2008), Retinopatia diabetică în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 108-123.
- 202. Bratoeva, K., Bekyarova, G., Kiselova, Y., Ivanova, D. (2010), Effect of Bulgarian herb extracts of polyphenols on metabolic disorders induced by high fructose diet, Trakia Journal of Sciences. 8 (2), 56-60.
- 203. Brazionis, L., Rowley, K., Itsiopoulos, C., O'Dea, K. (2009), Plasma carotenoids and diabetic retinopathy, The British Journal of Nutrition, 101, 270-277.
- 204. Breene, W.M. (1991), Food uses of grain amaranth, Cereal Foods World, 36, 426-430.
- 205. Brehm, B.J., D'Alessio, D.A. (2008), Weight loss and metabolic benefits with diets of varying fat and carbohydrate content: Separating the wheat from the chaff, Nat Clin Pract Endocrinol Metab, 4:140-6.
- 206. Brehm, B.J., Lattin, B.L., Summer, S.S. (2008), One year comparison of a high monounsaturated fat diet with a highcarbohydrate diet in type 2 diabetes, Diabetes Care, 136: 987–992.
- 207. Brennan, C.S., Cleary, L.J. (2005), The potential use of cereal  $(1\rightarrow 3, 1\rightarrow 4)$ - $\beta$ -D-glucans as functional food ingredients, Journal of Cereal Science, 42, 1–13.
- 208. Bresolin, T.M.B., Milas, M., Rinaudo, M., Reicher, F., Ganter, J.L.M.S. (1999), Role of galactomannan composition on the binary gel formation with xanthan, International Journal of Biological Macromolecules, 26, 225–231.
- 209. Brindzova, L., Čertik, M., Rapta, P., Zalibera, M., Mikulajova, A., Takacsova, M. (2008), Antioxidant activity, β-glucan and lipid contents of oat varieties, Czech Journal of Food Sciences, 26, 163–173.
- 210. Broca, C., Breil, V., Cruciani-Guglielmacci, C., Manteghetti, M. et al., Insulinotropic agent ID-1101 (4-hydroxyisoleucine) activates insulin signaling in rat, Am J Physiol Endocrinol Metab 287: E463-E471, 2004.
- 211. Brouns, F., Bjorck, I., Frayn, K.N. et al. (2005), Glycaemic index methodology, Nutr Res Rev, 18, 145-71.
- 212. Brouns, S.F. (2002), Soya isoflavones: a new and promising ingredient for the health foods sector, Food Research International, 35, 2–3, 187–193.
- 213. Brown, A.L., Lane, J., Coverly, J., Stocks, J., Jackson, S., Stephen, A. et al. (2009), Effects of dietary supplementation with the green tea polyphenol epigallocatechin-3-gallate on insulin resistance and associated metabolic risk factors: randomized controlled trial, Br J Nutr, 101:886–94.
- 214. Brownlee, M., Cerami, A., Vlassara, H. (1998), Advanced glycosylation end products in tissue and the biochemical basis of diabetic complications, N Engl J Med, 318:1315–1321.
- 215. Bruneel, C., Pareyt, B., Brijs, K., Delcour, J.A. (2010), The impact of the protein network on the pasting and cooking properties of dry pasta products, Food Chemistry, 120(2), 371-378.
- 216. Bullo, M., Lamuela-Raventos, R., Salas-Salvado, J. (2011), Mediterranean diet and oxidation: nuts and olive oil as important sources of fat and antioxidants, Curr. Top. Med. Chem., 11, 1797–1810.
- 217. Burdge, G.C., Calder, P.C. (2005), Plasma cytokine response during the postprandial period: a potential causal process in vascular disease? Br J Nutr, 93:3-9.
- 218. Burger, K.N.J., Beulens, J.W.J, van der Schouw, Y.T., Sluijs, I., Spijkerman, A.M.W. et al. (2012), Dietary fiber, carbohydrate quality and quantity, and mortality risk of individuals with diabetes mellitus, PLoS ONE 7(8): 43127.
- 219. Buscemi, S., Rosafio, G., Arcoleo, G., Mattina, A., Canino, B., Montana, M., Verga, S., Rini, G. (2012), Effects of red orange juice intake on endothelial function and inflammatory markers in adult subjects with increased cardiovascular risk, Am J Clin Nutr, 95: 1089-1095.
- 220. Buse, J.B., Ginsberg, H.N., Bakris, G.L., Clark, N.G., Costa, F. et al. (2007), Primary prevention of cardiovascular diseases in people with diabetes mellitus: a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association, Circulation, 115: 114-126.

Bystrická, J., Vollmannová, A., Kupecsek, A., Musilová, J., Poláková, Z., Čičová, I., Bojňanska, T. (2011), Bioactive compounds in different plant parts of various buckwheat (Fagopyrum esculentum

Moench.) cultivars, Cereal Res. Commun, 39, 436-444.

223. Cai, E.P., Lin, J.K. (2009), Epigallocatechin Gallate (EGCG) and rutin suppress the glucotoxicity through activating IRS2 and AMPK signaling in rat pancreatic beta cells, J. Agric. Food Chem., 5.

Cai, Y., Sun, M., Corke, H. (2003), Antioxidant activity of betalains from plants of the Amaranthaceae, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 51, 2288-2294.

225. Caldwell, C. (2003), Alkylperoxyl radical scavenging activity of red leaf lettuce (Lactuca sativa L.) phenolics, J Agric Food Chem, 51: 4589-4595.

226. Callegaro, Mda D., Tirapegui, J. (1996), Comparison of the nutritional value between brown rice and white rice, Arq Gastroenterol, 33: 225-231.

Calpe-Berdiel, L., Escolà-Gil, J.C., Blanco-Vaca, F. (2008), New insights into the molecular actions of plant sterols and stanols in cholesterol metabolism, Atherosclerosis, 203, 18-31.

Campos, C. (2012), Chronic hyperglycemia and glucose toxicity: pathology and clinical sequelae. Postgrad Med, 124(6):90-97.

229. Cao, H., Polansky, M.M., Anderson, R.A. (2007), Cinnamon extract and polyphenols affect the expression of tristetraprolin, insulin receptor, and glucose transporter 4 in mouse 3T3-L1 adipocytes, Arch. Biochem. Biophys, 459, 214-222.

230. Cao, Q., Qu, W.J., Niu, W., Deng, Y.X., Wang, Y.W., Xie, J.J. (2005), The antihyperglycemic effect of flavonoids from Hippophae Rhamnoides L. on diabetic rats induced by streptozocin, Acta. Nutr. Sin., 27(2): 151-154.

231. Cárdeno, A., Sánchez-Hidalgo, M., Rosillo, M.A., Alarcón de la Lastra, C. (2013), Oleuropein, a secoiridoid derived from olive tree, inhibits the proliferation of human colorectal cancer cell through down-regulation of HIF-1a, Nutr. Cancer, 65, 147-156.

232. Carla, C.C.R., de Carvalho, M. Carvone (2006), Why and how should one bother to produce this terpene, Food Chem, 96(3):413-22.

233. Carmona, A., Borgudd, L., Borges, G., Levy-Benshimol, A. (1996), Effect of black bean tannins on in vitro carbohydrate digestion and absorbtion, J. Nutr. Biochem., 7:445-450.

234. Carnethon, M.R., Biggs, M.L., Barzilay, J., Kuller, L.H., Mozaffarian, D., Mukamal, K., Smith, N.L., Siscovick, D. (2010), Diabetes and coronary heart disease as risk factors for mortality in older adults, Am J Med, 123(6): 556.e1-556.e9.

235. Carrasco-Pozo, C., Mizgier, M.L., Speisky, H., Gotteland, M. (2012), Differential protective effects of quercetin, resveratrol, rutin and epigallocatechin gallate against mitochondrial dysfunction induced by indomethacin in Caco-2 cells, Chem Biol Interact, 195:199-205.

236. Castilla, P., Echarri, R., Dávalos, A., Cerrato, F., Ortega, H., Teruel, J.L., Lucas, M.F., Gómez-Coronado, D., Ortuño, J., Lasunción, M.A. (2006), Concentrated red grape juice exerts antioxidant, hypolipidemic, and antiinflammatory effects in both hemodialysis patients and healthy subjects, Am J Clin Nutr, 84: 252-262.

237. Castro, V.R.O.E. (2001), Chromium and zinc in a series of plants used in Portugal in the herbal treatment of non-insulin diabetes, Acta Aliment. Hung., 30, 333-342.

Ceccarinia, L., Macchia, M., Flamini, G., Cioni, P.L., Caponi, C., Morelli, I. (2004), Essential oil composition of Helianthus annuus L. leaves and heads of two cultivated hybrids "Carlos" and "Florom 350", Industrial Crops and Products, 19: 13-17.

239. Cemek, M., Kaga, S., Simsek, N., Buyukokuroglu, M.E., Konuk, M. (2008), Antihyperglycemic and antioxidative potential of Matricaria chamomilla L. in streptozotocin-induced diabetic rats, J

Nat Med, 62: 284-293.

240. Ceriello, A. (2005), Postprandial hyperglycemia and diabetes complications: is it time to treat? Diabetes, 54:1-7.

241. Cermak, R., Landgraf, S., Wolffram, S. (2004), Quercetin glucosides inhibit glucose uptake into brushborder-membrane vesicles of porcine jejunum, Br. J. Nutr., 91, 849-855.

- O Scanned with OKEN Scanner
- 242. Chai, S.C., Hooshmand, S., Saadat, R.L., Payton, M.E., Brummel-Smith, K., Arjmandi, B.H. (2012), Daily apple versus dried plum: impact on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women, J Acad Nutr Diet, 112: 1158-1168.
- Chaillou, L., Nazareno, M.A. (2009), Bioactivity of propolis from Santiago del Estero, Argentina, related to their chemical composition, Food Sci. Technol. 42, 1422-1427.
- Chakraborty, D., Mukherjee, A., Sikdar, S., Paul, A., Ghosh, S., Khuda-Bukhsh, A.R. (2012), [6]-Gingerol isolated from ginger attenuates sodium arsenite induced oxidative stress and plays a corrective role in improving insulin signaling in mice, Toxicol Lett, 210:34-43.
- Chakravarthy, B.K., Gupta, S., Gode, K.D. (1982), Functional beta cell regeneration in the islets of pancreas in alloxan induced diabetic rats by (-)-epicatechin, Life Sci., 31, 2693-2697.
- 246. Champ, M., Langkilde, A., Brouns, F., Kettlitz, B., Le Bail Collet, B. (2003), Advances in dietary fibre characterisation. Definition of dietary fibre, physiological relevance, health benefits and analytical aspects, Nutrition Research and Reviews, 16(1), 71-82.
- Chan, J.M., Rimm, E.B., Colditz, G.A., Stampfer, M.J., Willett, W.C. (1994), Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men, Diabetes Care, 17(9):961-
- Chandramouli, C., Yong, S.T., Lam, Y.L., Ton, S.H., Abdul Kadir, K. (2011), Glycyrrhizic acid 248. improves lipid and glucose metabolism in high-sucrose-fed rats, J Endocrinol Met, 1:125-141.
- Chanet, A., Milenkovic, D., Manach, C., Mazur, A., Morand, C. (2012), Citrus flavanones: what is their role in cardiovascular protection? J Agric Food Chem, 60: 8809-8822.
- Chang, A.M., Halter, J.B. (2003), Aging and insulin secretion, Am J Physiol Endocrinol Metab, 284:E7-E12.
- 251. Chang, C.J., Tzeng, T.F., Liou, S.S., Chang, Y.S., Liu, I.M. (2012), Myricetin increases hepatic peroxisome proliferator-activated receptor a protein expression and decreases plasma lipids and adiposity in rats, Evid Based Complement Alternat Med, 2012:787152.
- Chang, C.L.T., Lin, Y., Bartolome, A.P., Chen, Y.-C. Chiu, S.-C., Yang, W.-C. (2013), Herbal therapies for type 2 diabetes mellitus: chemistry, biology, and potential application of selected plants and compounds, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 378657.
- Chang, Y.C., Chuang, L.M. (2010), The role of oxidative stress in the pathogenesis of type 2 diabetes: from molecular mechanism to clinical implication, Am J Transl Res, 2: 316-31.
- Chau, C.F., Chen, C.H., Lee, M.H. (2004), Comparison of the characteristics, functional properties, and in vitro hypoglycemic effects of various carrot insoluble fiber-rich fractions, Lebensmittel-Wissenshaff und Technologie, 37, 155–160.
- 255. Chauhan, A., Gupta, S., Mahmood, A. (2007), Effect of tannic acid on brush border disaccharidases in mammalian intestine, Indian J. Exp. Biol., 45, 353-358.
- Cheik, N.C., Rossi, E.A., Guerra, R.L., Tenório, N.M., Oller do Nascimento, C.M., Viana, F.P., Manzoni, M.S., Carlos, I.Z., Leão da Silva, P., Vendramini, R.C., Dâmaso, A.R. (2008), Effects of a ferment soy product on the adipocyte area reduction and dyslipidemia control in hypercholesterolemic adult male rats, Lipids Health Dis, 7: 50.
- 257. Chen, C., Zhang, Y., Huang, C. (2010), Berberine inhibits PTP1B activity and mimics insulin action, Biochemical and Biophysical Research Communications, 397, 3, 543-547.
- Chen, C.F., Li, Y.D., Xu, Z. (2010), Chemical principles and bioactivities of blueberry, Yaoxue Xuebao, 45: 422–429.
- Chen, F., Chen, Y., Kang, X. et al. (2012), Anti-apoptotic function and mechanism of ginseng saponins in rattus pancreatic beta-cells, Biological and Pharmaceutical Bulletin, 35, 9, 1568-1573.
- 260. Chen, J., He, J., Wildman, R.P., Reynolds, K., Streiffer, W. (2006), A randomized controlled trial of dietary fiber intake on serum lipids, European Journal of Clinical Nutrition, 60, 62-68.
- Chen, L., Mehta, A., Berenbaum, M., Zangerl, A.R., Engeseth, N.J. (2000), Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable homogenates, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 48: 4997-5000.
- 262. Chen, Q.C., Zhang, W.Y., Jin, W., Lee, I.S., Min, B.S., Jung, H.J., Na, M., Lee, S., Bae, K. (2010), Flavonoids and isoflavonoids from Sophorae Flos improve glucose uptake in vitro, Planta Med., 76, 79–81.

- 263. Chen, W.P., Chi, T.C., Chuang, L.M., Su, M.J. (2007), Resveratrol enhances insulin secretion by blocking K(ATP) and K(V) channels of beta cells, Eur J Pharmacol, 568:269-77.
- 264. Chen, Y.F., Tsai, H.Y., Wu, T.S. (1995), Anti-inflammatory and analgesic activities from roots of Angelica pubescens, Planta Med, 61: 2-8.
- 265. Chen, Y.J., Shiao, M.S., Wang, S.Y. (2001), The antioxidant caffeic acid phenethyl ester induces apoptosis associated with selective scavenging of hydrogen peroxide in human leukemic HL-60 cells, Anticancer Drugs, 12, 143–149.
- 266. Chen, Y.T., Zheng, R.L., Jia, Z.J., Ju, Y. (1990), Flavonoids as superoxide scavengers and antioxidants, Free Rad. Biol. Med., 9, 19-21.
- 267. Cheng, A.Y., Fantus, I.G. (2005), Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus, Can. Med. Assoc. J., 172, 213–226.
- 268. Cheng, H.H., Huang, H.Y., Chen, Y.Y., Huang, C.L., Chang, C.J., Chen, H.L., Lai, M.H. (2010), Ameliorative effects of stabilized rice bran on type 2 diabetes patients, Ann Nutr Metab, 56: 45-51.
- 269. Cheng, N., Yi, W.-B., Wanga, Q.-Q., Peng, S.-M., Zou, X.-Q. (2014), Synthesis and α-glucosidase inhibitory activity of chrysin, diosmetin, apigenin, and luteolin derivatives, Chinese Chemical Letters, 25, 1094–1098.
- 270. Cheng, Y.J., Imperatore, G., Geiss, L.S. et al. (2013), Secular changes in the age-specific prevalence of diabetes among US Adults: 1988–2010, Diabetes Care, 36(9):2690–2696.
- 271. Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C., Cabras, P. (1994), Solid phase extraction and high-performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey, Journal of Chromatography A, 669, 1-2, 59-64.
- 272. Chika, A., Bello, S.O. (2010), Antihyperglycaemic activity of aqueous leaf extract of Combretum micranthum (Combretaceae) in normal and alloxan-induced diabetic rats, Journal of Ethnopharmacology, 129, 1, 34–37.
- 273. Chinaka Nnamdi, C., Uwakwe, A.A. Chuku, L.C. (2012), Hypoglicemic effects of aquaeous and ethanolic extracts of dandelion (Taraxacum officinale) leaves and roots on streptozotocin-induced albino rats, Global Journal of Research on Medicinal Plants and Indigenous Medicine, 1, 6, 211–217.
- 274. Chiriac, D.D. (2013), Alimentația bolnavilor de diabet, Editura Național, București.
- 275. Cho, S.S., Qi, L., Fahey, G.C., Jr. Klurfeld, D.M. (2013), Consumption of cereal fiber, mixtures of whole grains and bran, and whole grains and risk reduction in type 2 diabetes, obesity, and cardiovascular disease, Am. J. Clin. Nutr, 98, 594-619.
- 276. Cho, W.C.S., Chung, W.S., Lee, S.KW., Leung, AW.N., Cheng, C.H.K., Yue, K.K.M. (2006), Ginsenoside Re of Panax ginseng possesses significant antioxidant and antihyperlipidemic efficacies in streptozotocin-induced diabetic rats, European Journal of Pharmacology, 550, 1-3, 173-179.
- 277. Choi, E.M., Kim, G.H., Lee, Y.S. (2010), Carthamus tinctorius flower extract prevents H2O2-induced dysfunction and oxidative damage in osteoblastic MC3T3-E1 cells, Phytother Res, 24:1037-41.
- 278. Choi, M.S., Jung, U.J., Yeo, J., Kim, M.J, Lee, M.K. (2008), Genistein and daidzein prevent diabetes onset by elevating insulin level and altering hepatic gluconeogenic and lipogenic enzyme activities in non-obese diabetic (NOD) mice, Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 24, 1, 74-81.
- 279. Choi, S., Oh, J.Y., Kim, S.J. (2011), Ginsenoside Rh2 induces Bcl-2 family proteins-mediated apoptosis in vitro and in xenografts in vivo models, J Cell Biochem, 112:330-340.
- 280. Choi, S.B., Ko, B.S., Park, S.K., Jang, J.S., Park, S. (2006), Insulin sensitizing and alpha-glucoamylase inhibitory action of sennosides, rhein and rhaponticin in Rhein Rhizoma, Life Sci, 78(9): 934-942.
- 281. Choudhary, P., Amiel, S.A. (2011), Hypoglycemia: Current management and controversies, Postgrad Med J, 87:298-306.
- 282. Christa, K., Soral-Śmietana, M. (2008), Buckwheat grains and buckwheat products-nutritional and prophylactic value of their components a review, Czech Journal of Food Science, 26(3), 153-162.

- 283. Christensen, K.B., Jorgenson, M., Kotowska, D., Peterson, R.K., Kristiansen, K., Christensen, L.P. (2010a), Activation of the nuclear receptor PPARy by metabolites isolated from sage (Salvia officinalis L.), J Ethnopharmacol, 132:127-33.
- 284. Christensen, K.B., Petersen, R.K., Kristiansen, K., Christensen, L.P. (2010b), Identification of bioactive compounds from flowers of black elder (Sambucus nigra L.) that activate the human peroxisome proliferators activated receptor (PPAR) gamma, Phytother Res 24 Suppl, 2: S129–S132.
- 285. Chua, L.S., Rahaman, N.Z.A., Adnan, N.A., Tan, T.T.E. (2013), Antioxidant activity of three honey samples in relation with their biochemical components, Journal of Analytical Methods in Chemistry, Article ID 313798.
- 286. Chuengsamarn, S., Rattanamongkolgul, S., Luechapudiporn, R., Phisalaphong, C., Jirawatnotai, S. (2012), Curcumin extract for prevention of type 2 diabetes, Diabetes Care, 35, 11, 2121–2127.
- 287. Chun, O.K., Chung, S.J., Claycombe, K.J., Song, W.O. (2008), Serum C-reactive protein concentrations are inversely associated with dietary flavonoid intake in U.S. Adults, J. Nutr., 138: 753-760.
- 288. Chung, J.Y., Choo, J.H., Lee, M.H., Hwang, J.K. (2006), Anticariogenic activity of macelignan isolated from Myristica fragrans (nutmeg) against Streptococcus mutans, Phytomedicine, 13:261–6.
- 289. Clark, C.M., Lee, D.A. (1995), Prevention and treatment of the complications of diabetes mellitus, N Engl J Med, 332:1210-1217.
- 290. Closa, D., Folch-Puy, E. (2004), Oxygen free radicals and the systemic inflammatory response, IUBMB Life 56: 185-191.
- 291. Cohen, H.A., Varsano, I., Kahan, E., Sarrell, E.M., Uziel, Y. (2004), Effectiveness of an herbal preparation containing Echinacea, propolis, and vitamin C in preventing respiratory tract infections in children: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multi-center study, Arch. Pediatr. Adolesc. Med., 158:217–221.
- 292. Cohen, S. (2014), Diabetul fără medicamente. Programul în cinci pași pentru controlarea glicemiei pe cale naturală și prevenirea complicațiilor diabetului, Editura Lifestyle, București.
- 293. Colditz, G.A., Manson, J.E., Stampfer, M.J., Rosner, B., Willett, W.C., Speizer, F.E. (1992), Diet and risk of clinical diabetes in women, Am J Clin Nutr, 55(5):1018–23.
- 294. Colditz, G.A., Willett, W.C., Rotnitzky, A., Manson, J.E. (1995), Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women, Ann Intern Med, 122(7):481-6.
- 295. Colditz, G.A., Willett, W.C., Stampfer, M.J., Manson, J.E., Hennekens, C.H., Arky, R.A. et al. (1990), Weight as a risk factor for clinical diabetes in women, Am J Epidemiol, 132(3):501-13.
- 296. Colin-Gonzalez, A.L., Santana, R.A., Silva-Islas, C.A., Chanez-Cardenas, M.E., Santamaria, A., Maldonado, P.D. (2012), The antioxidantmechanisms underlying the aged garlic extract- and Sallylcysteine-induced protection, Oxidative Medicine and Cellular Longevity, Article ID907162.
- 297. Collins, Q.F., Liu, H.Y., Pi, J., Liu, Z., Quon, M.J., Cao, W. (2007), Epigallocatechin-3-gallate (EGCG), a green tea polyphenol, suppresses hepatic gluconeogenesis through 5'-AMP-activated protein kinase, J. Biol. Chem., 282, 30143-30149.
- 298. Colţoiu, C.C, Popa, A.R. (2008), Disfuncția erectilă în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureş, 317–405.
- 299. Coneac, G., Gafițeanu, E., Hădărugă, D.I. et al. (2008), Flavonoid contents of propolis from the West Side of Romania and correlation with the antioxidant activity, Chemical Bulletin "Politehnica" University Timișoara, 53, 67, 56-60.
- 300. Conforti, F., Statti, G., Loizzo, M.R., Sacchetti, G., Poli, F., Menichini, F. (2005), In vitro antioxidant effect and inhibition of α-amylase of two varieties of Amaranthus caudatus seeds, Biol Pharm Bull, 28(6): 1098-1102.
- 301. Constantino, M.I., Molyneaux, L., Limacher-Gisler, F., Al-Saeed, A., Luo, C., Wu, T., Twigg, S.M., Yue, D.K., Wong, J. (2013), Long-term complications and mortality in young-onset diabetes: type 2 diabetes is more hazardous and lethal than type 1 diabetes, Diabetes Care, 36: 3863-3869.
- 302. Cooksey, R.C., Jouihan, H.A., Ajioka, R.S., Hazel, M.W., Jones, D.L., Kushner, J.P., McClain, D.A. (2004), Oxidative stress, beta-cell apoptosis, and decreased insulin secretory capacity in mouse models of hemochromatosis, Endocrinology, 145:5305-5312.

- 303. Correia, H., Batista, M., Dinis, T. (2007) The activity of an extract and fraction of Agrimonia eupatoria L. against reactive species. Biofactors, 29, 91-104.
- 304. Correia, H., González-Paramás, A, Amaral, M., Santos-Buelga, C., Batista, M. (2006) Polyphenolic profile characterization of Agrimonia eupatoria L. by HPLC with different detection devices, Biomed Chromatogr. 20, 88–94.
- 305. Coskun, O., Kanter, M., Korkmaz, A., Oter, S. (2005), Quercetin, a flavonoid antioxidant, prevents and protects streptozotocininduced oxidative stress and β-cell damage in rat pancreas, Pharmacological Research, 51, 2, 117–123.
- 306. Cosmolescu, S., Trandafir, I., Achim, G.H. et al. (2010), Phenolics of green husk in mature walnut fruits, Not Bot Hort Agrobot Cluj, 38: 53-56.
- 307. Couturier, K., Qin, B., Batandier C., et al. (2011), Cinnamon increases liver glycogen in an animal model of insulin resistance, Metabolism, 60, 11, 1590–1597.
- 308. Coyne, T., Ibiebele, T.I., Baade, P.D., Dobson, A., McClintock, C., Dunn, S., Leonard, D., Shaw, J. (2005), Diabetes mellitus and serum carotenoids: findings of a population-based study in Queensland, Australia, The American Journal of Clinical Nutrition, 82, 685–693.
- 309. Crane E. (1975), *History of honey*, In: Crane E, ed. Honey, a comprehensive survey, London: William Heinemann, 439–88.
- 310. Crawford, P. (2009), Effectiveness of cinnamon for lowering hemoglobin A1C in patients with type 2 diabetes: a randomized, controlled trial, J Am Board Fam Med, 22:507–12.
- 311. Creff, A.F. (2010), Manual de dietetică în practica medicală curentă, Editura Polirom, Iași.
- 312. Crespo, I., Garcia-Mediavilla, M.V., Gutierrez, B., Sanchez-Campos, S., Tunon, M.J., Gonzalez-Gallego, J. (2008), A comparison of the effects of kaempferol and quercetin on cytokineinduced pro-inflammatory status of cultured human endothelial cells, Br. J. Nutr., 100, 968-976.
- 313. Crozier, A., DelRio, D., Clifford, M.N. (2010), Bioavailability of dietary flavonoids and phenolic compounds, Mol Aspects Med, 31(6):446-467.
- 314. Cui, C.A., Jin, D.Q., Hwang, Y.K., Lee, I.S., Hwang, J.K., Ha, I. et al. (2008), Macelignan attenuates LPS-induced inflammation and reduces LPS-induced spatial learning impairments in rats, Neurosci. Lett., 448:110-4.
- 315. Cui, X.-D., Wang, Z.-H. (2012), Preparation and properties of rutin-hydrolyzing enzyme from tartary buckwheat seeds, Food Chemistry, 132, 60-66.
- 316. Cui, X.P., Li, B.Y., Gao, H.Q., Wei, N., Wang, W.L., Lu, M. (2008), Effects of grape seed proanthocyanidin extracts on peripheral nerves in streptozocin-induced diabetic rats, J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo), 54:321-328.
- 317. Cummings, E., Hundal, H.S., Wackerhage, H., Hope, M., Belle, M., Adeghate, E., Singh, J. (2004), *Momordica charantia fruit juice stimulates glucose and amino acid uptakes in L6 myotubes*, Mol. Cell. Biochem., 261, 99–104.
- 318. Cushnie, T.P.T., Lamb, A.J. (2005), Detection of galangin-induced cytoplasmic membrane damage in Staphylococcus aureus by measuring potassium loss, J. Ethnopharmacol., 101: 243–248.
- 319. D.J.A., Kendall, C.W.C., Banach, M.S., Srichaikul, K., Vidgen, E., Mitchell, S., Parker, T.S., Nishi, B.B., Josse, R.G. (2008b), *Nuts as a replacement for carbohydrates in the diabetic diet*, Diabetic care, 10: 1-2.
- 320. da Silva Pinto, M., Kwon, Y.I., Apostolidis, E., Lajolo, F.M., Genovese, M.I., Shetty, K. (2008), Functionality of bioactive compounds in Brazilian strawberry (Fragaria x ananassa Duch.) cultivars: Evaluation of hyperglycemia and hypertension potential using in vitro models, J. Agric. Food Chem., 56, 4386-4392.
- 321. Daintith, J. (2010), Dictionar de chimie, Editura All, București.
- 322. Dakia, P.A., Blecker, C., Roberta, C., Watheleta, B., Paquota, M. (2008), Composition and physicochemical properties of locust bean gum extracted from whole seeds by acid or water dehulling pre-treatment, Food Hydrocolloids, 22, 807-818.
- 323. Dämon S., Schätzer M., Höfler J., Tomasec G., Hoppichler F. (2011), Nutrition and diabetes mellitus: an overview of the current evidence, Wien Med Wochenschr, 161: 282–288.
- 324. Dardano, A., Penno, G., Del Prato, S., Miccoli, R. (2014), Optimal therapy of type 2 diabetes: a controversial challenge, Aging, 6, 3, 187-206.

- 325. Darvish Damavandi, R., Shidfar, F., Rajab, A., Mohammadi, V., Hosseini, S. (2012), The effects of cashew consumption on serum glucose, insulin and lipoprotein in type 2 diabetic patients, Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism, 14(4): 325-334.
- 326. Das, A.K., Mandal, S.C., Banerjee, S.K., Sinha, S., Saha, B.P., Pal, M. (2001), Studies on the hypoglycaemic activity of Punica granatum seed in streptozotocin induced diabetic rats, Phytother Res, 15:628-629.
- Das, S., Raychaudhuri, U., Falchi, M., Bertelli, A., Braga, P.C., Das, D.K. (2011), Cardioprotective properties of raw and cooked eggplant (Solanum melongena L), Food Function, 2(7), 395-399.
- Da-Silva, W.S., Harney, J.W., Kim, B.W., Li, J.M., Bianco, S.D.C., Crescenzi, A., Christoffolete, M.A., Huang, S.A., Bianco, A.C. (2007), The small polyphenolic molecule kaempferol increases cellular energy expenditure and thyroid hormone activation, Diabetes, 56, 767–776.
- 329. Davis, S.N., Mann, S., Briscoe, V.J., Ertl, A.C., Tate, D.B. (2009), Effects of intensive therapy and antecedent hypoglycemia on counter regulatory responses to hypoglycemia in type 2 diabetes, Diabetes, 58:701-9.
- 330. De la Puerta, R., Martínez Domínguez, M.E., Ruíz-Gutíerrez, V., Flavill, J.A., Hoult, J.R. (2001), Effects of virgin olive oil phenolics on scavenging of reactive nitrogen species and upon nitrergic neurotransmission, Life Sci., 69, 1213–1222.
- 331. De la Puerta, R., Ruiz Gutierrez, V., Hoult, J.R. (1999), Inhibition of leukocyte 5-lipoxygenase by phenolics from virgin olive oil, Biochem. Pharmacol., 57, 445-449.
- 332. De Martino, L., De Feo, V., Fratianni, F., Nazzaro, F. (2009), Chemistry, antioxidant, antibacterial and antifungal activities of volatile oils and their components, Nat Prod Commu, 4:1741-50.
- 333. Deedwania, P.C. (2010), Risk of diabetes and cardiovascular disease: Best to return back to the basics: Comment on "long-term effects of a lifestyle intervention on weight and cardiovascular risk factors in individuals with type 2 diabetes mellitus", Arch Intern Med, 170: 1575–1577.
- 334. DeFuria, J., Bennett, G., Strissel, K.J., Perfield, J.W., 2nd, Milbury, P.E., Greenberg, A.S., Obin, M.S. (2009), Dietary blueberry attenuates whole-body insulin resistance in high fat-fed mice by reducing adipocyte death and its inflammatory sequelae, J. Nutr., 139, 1510-1516.
- 335. Del Pilar Solano, M., Goldberg, R.B. (2005), Management of diabetic dyslipidemia, Endocrinol Metab Clin N Am, 34(1):1-25.
- 336. Del Prato, S. (2009), Role of glucotoxicity and lipotoxicity in the pathophysiology of type 2 diabetes mellitus and emerging treatment strategies, Diabet Med, 26:1185–1192.
- 337. Delfan, B., Saki, K., Bahmani, M., Rangsaz, N., Delfan, M., Mohseni, N., Shirzad, H., Babaeian, Z. (2014), A study on anti-diabetic and anti-hypertension herbs used in Lorestan province, Iran, J HerbMed Pharmacol, 3(2): 71-76.
- 338. Dembinska-Kiec, A., Mykkänen, O., Kiec-Wilk, B., Mykkänen, H. (2008), Antioxidant phytochemicals against type 2 diabetes, Br J Nutr, 99:109-17.
- 339. Demian, L.D., Popoviciu, M., Popa, A.R. (2008), Manifestări tegumentare în diabetul zaharat în Complicațiile cronice ale diabetului zaharat, sub redacția Popa, A.R. (2008), Editura FarmaMedia, Târgu Mureș, 467–485.
- 340. Dewalkar, L.P., Shambharkar, R.B., Masram, S.C. (2014), Comparative hypoglycemic and biochemical effects of etiolated wheat grass, Triticum aestivum (Linn.) and Lagerstroemia speciosa (Linn.) pers. fruit in alloxan induced diabetic albino rat, International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Vol 6, Issue 5.
- 341. Dey, B., Mitra, A. (2013), Chemo-profiling of eucalyptus and study of its hypoglycemic potential, World J Diabetes, 4: 170–176.
- 342. Dey, B., Mitra, A., Katakam, P., Singla, R.K. (2014), Exploration of natural enzyme inhibitors with hypoglycemic potentials amongst Eucalyptus Spp. by in vitro assays, World J Diabetes, 5(2): 209–218.
- 343. Dey, L., Xie, J.T., Wang, A., Wu, J., Maleckar, S.A., Yuan, C.S. (2003), Anti-hyperglycemic effects of ginseng: comparison between root and berry, Phytomedicine, 10, 6-7, 600-605.
- 344. Dhanavade, M.J., Jalkute, C.B., Ghosh, J.S., Sonawane, K.S. (2011), Study antimicrobial activity of lemon (Citrus lemon L.) peel extract, Brit J Pharm Toxicol., 2(3): 119–122.
- 345. Dhandapani, S., Subramanian, V.R., Rajagopal, S., Namasivayam, N. (2002), Hypolipidemic effect of Cuminum cyminum L. on alloxan-induced diabetic rats, Pharmacol Res, 46:251-5.

- 346. Dhingra, R., Sullivan, L., Jacques, P.F., Wang, T.J., Fox, C.S., Meigs, J.B. et al. (2007), Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community, Circulation, 116:480-8.
- 347. Dias, J.C. (2014), Nutritional and health benefits of carrots and their seed extracts, Food and Nutrition Sciences, 5, 2147-2156.
- 348. Dias, J.S. (2012a), Major classes of phytonutriceuticals in vegetables and health benefits: a review, Journal of Nutritional Therapeutics, 1, 31-62.
- 349. Dias, J.S. (2012b), Nutritional quality and health benefits of vegetables: a review, Food and Nutrition Sciences, 3, 1354-1374.
- 350. Dias, M.I., Barros, L., Sousa, M.J., Ferreira, I.C. (2011), Comparative study of lipophilic and hydrophilic antioxidants from in vivo and in vitro grown Coriandrum sativum, Plant Food Hum Nutr, 66:181-186.
- 351. Dickinson, S., Hancock, D.P., Petocz, P., Ceriello, A., Brand-Miller, J. (2008), Highglycemic index carbohydrate increases nuclear factor-kappaB activation in mononuclear cells of young, lean healthy subjects, Am J Clin Nutr, 87: 1188–1193.
- 352. Dinkova-Kostova, A.T., Kostov, R.V. (2012), Glucosinolates and isothiocyanates in health and disease, Trends Mol Med, 18: 337–347.
- 353. Dinneen, S., Gerich, J., Rizza, R. (1992), Carbohydrate metabolism in non-insulin-dependent diabetes mellitus, N Engl J Med, 327:707-713.
- 354. Dinu, M., Popescu, M.L., Oane, D., Codreanu, M. (2002), *Pharmacognostic and phytobiological study on the leaves of Cydonia oblonga Mill (Rosaceae)*, Farmacia 50, 9–21.
- 355. Do, G.M., Jung, U.J., Park, H.J. et al. (2012), Resveratrol ameliorates diabetes-related metabolic changes via activation of AMP activated protein kinase and its downstream targets in db/db mice, Molecular Nutrition & Food Research, 56, 8, 1282–1291.
- 356. Dokken, B.B., Saengsirisuwan, V., Kim, J.S. et al. (2008), Oxidative stress-induced insulin resistance in rat skeletal muscle: role of glycogen synthase kinase-3, Am J Physiol Endocrinol Metab, 294: E615-21.
- 357. Dong, H., Wang, N., Zhao, L., Lu, F. (2012), Berberine in the treatment of type 2 diabetes mellitus: a systemic review and meta-analysis, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, Article ID 591654.
- 358. Dong, J., Cai, F., Shen, R., Liu, Y. (2011), Hypoglycaemic effects and inhibitory effect on intestinal disaccharidases of oat beta-glucan in streptozotocin-induced diabetic mice, Food Chemistry, 129, 1066–1071.
- 359. Dong, J.Y., Zhang, Y.H., Qin, L.Q. (2011), Erectile dysfunction and risk of cardiovascular disease: meta analysis of prospective cohort studies, J Am Coll Cardiol, 58(13):1378–1385.
- 360. Dorota, W.T. (2008), Characteristics of plums as a raw material with valuable nutritive and dietary properties a review, Polish Journal of Food and Nutrition Sciences, 58: 401-405.
- 361. Dost, K., Tokul, O. (2005), Determination of phytic acid in wheat and wheat products by reverse phase high performance liquid chromatography, Anal Chim Acta, 558:22–27.
- 362. Drews, G., Krippeit-Drews, P., Düfer, M. (2010), Oxidative stress and beta-cell dysfunction, Pflugers Arch, 460:703-718.
- 363. Due, A., Larsen, T.M., Mu, H., Hermansen, K., Stender, S., Astrup, A. (2008), Comparison of 3 ad libitum diets for weight-loss maintenance, risk of cardiovascular disease, and diabetes: a 6-month randomized, controlled trial, Am J Clin Nutr, 88:1232-41.
- 364. Duenas, M., Estrella I., Hernandez, T. (2002), Occurrence of phenolic compounds in the seed coat and the cotyledon of peas (Pisum sativum L.), Eur Food Res Tech, 219, 116–123.
- 365. Dufour, A., Garnier, C. (2012), Alimentația antidiabet: alimente miraculoase și rețete speciale, Editura Nicol, București.
- 366. Dugasani, S., Pichika, M.R., Nadarajah, V.D., Balijepalli, M.K., Tandra, S., Korlakunta, J.N. (2010), Comparative antioxidant and anti-inflammatory effects of [6]-gingerol, [8]-gingerol, [10]-gingerol and [6]-shogaol, Journal of Ethnopharmacology, 127, 2, 515-520.
- 367. Duke, J.A. (1992), Handbook of phytochemical constituents of GRAS herbs and other economic plants, Boca Raton, FL, CRC Press.

- 368. Dumitrescu, C. (2010), Diabetul zaharat pe înțelesul tuturor, Ediția a 3-a, Editura M.A.S.T., București.
- 369. DuPont, M., Mondin, Z., Williamson, G., Price, K. (2000), Effect of variety, processing, and storage on the flavonoid glycoside content and composition of lettuce and endive, J Agric Food Chem, 48: 3957–3964.
- 370. Duranti, M. (2006), Grain legume proteins and nutraceutical properties, Fitoterapia, 77: 67-82.
- 371. Duță, V. (2011), Diabetul zaharat de la A la Z, Editura Lucman, București.
- 372. Duthie, G., Crozier, A. (2000), *Plant-derived phenolic antioxidants*, Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 3:447-51.
- 373. Duthie, G.G., Duthie, S.J., Kyle, J.A. (2000), Plant polyphenols in cancer and heart disease: Implications as nutritional antioxidants, Nutr. Res. Rev., 13, 79–106.
- 374. Duttaroy, A.K. (2005), Postprandial activation of hemostatic factors: role of dietary fatty acids, Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids, 72: 381–91.
- 375. Dzubak, P., Hajduch, M., Vydra, D. et al. (2006), Pharmacological activities of natural triterpenoids and their therapeutic implications, Natural Product Reports, 23(3):394-411.
- 376. Eckel, R.H., Kahn, S.E., Ferrannini, E., Goldfine, A.B., Nathan, D.M., Schwartz, M.W., Smith, R.J., Smith, S.R. (2011), *Obesity and type 2 diabetes: What can be unified and what needs to be individualized?*, J. Clin. Endocrinol. Metab, 96, 1654–1663.
- 377. Eddouks, M., Lemhadri, A., Michel, J.B. (2004), Caraway and caper: potential anti-hyperglycaemic plants in diabetic rats, J Ethnopharmacol, 94:143-8.
- 378. Edwardson, S. (1996), *Buckwheat: pseudocereal and nutraceutical*, In J. Janick (Ed.), Progress in new crops. Alexandria, VA: ASHS Press.
- 379. Eidi, A., Eidi, M., Esmaeili, E. (2006), Antidiabetic effect of garlic (Allium sativum L.) in normal and streptozotocin-induced diabetic rats, Phytomedicine, 13:624-9.
- 380. Eidi, M., Eidi, A., Zamanizadeh, H. (2005), Effect of Salvia officinalis L. leaves on serum glucose and insulin in healthy and streptozotocin-induced diabetic rats, J Ethnopharmcol, 100:310–3.
- 381. Eisenstein, J., Roberts, S.B., Dallal, D., Saltzman, E. (2002) High-protein weight-loss diets: are they safe and do they work? A review of the experimental and epidemiologic data, Nutr Rev, 60(7 pt 1):189-200.
- 382. El-Abhar, H.S., Schaalan, M.F. (2014), *Phytotherapy in diabetes: review on potential mechanistic perspectives*, World Journal of Diabetes, 5(2):176–197.
- 383. El-Demerdash, F.M., Yousef, M.I., Abou El-Naga N.I. (2005), Biochemical study on the hypoglycemic effects of onion and garlic in alloxan-induced diabetic rats, Food and Chemical Toxicology, 43; 57–63.
- 384. El-Sawi, S.A., Mohamed, M.A. (2002), Cumin herb as a new source of essential oils and its response to foliar spray with some micro-nutrients, Food Chem, 77:75-80.
- 385. El-Sayed, M.E., Abo-Salem, O.M., Aly, H.A., Mansour, A.M. (2009), Potential antidiabetic and hypolipidemic effects of propolis extract in STZ-induced diabetic Rats, Pak J Pharm Sci, 22:168-74.
- 386. El-Soud, N.A., El-Laithy, N., El-Saeed, G. et al. (2011), Antidiabetic activities of Foeniculum vulgare mill. Essential oil in streptozotocin-induced diabetic rats, Macedonian Journal of Medical Sciences, 4, 2, 139–146.
- 387. Ene, A.C., Nwankwo, E.A., Samdi, L.M. (2007), Alloxan-induced diabetes in rats and the effects of black caraway (Carum carvi L.) oil on their body weight, Res J Med Med Sci, 2:48-52.
- 388. Engelhard, Y.N., Gazer, B., Paran, E. (2006), Natural antioxidants from tomato extract reduce blood pressure in patients with grade-1 hypertension: a double-blind, placebo-controlled pilot study, Am Heart J, 151(1):100-6.
- 389. Erejuwa, O.O., Gurtu, S., Sulaiman, S.A. et al. (2010a), Hypoglycemic and antioxidant effects of honey supplementation in streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Vitam Nutr Res, 80: 74–82.
- 390. Erejuwa, O.O., Sulaiman, S.A., Wahab, M.S. et al. (2010b), Antioxidant protective effect of glibenclamide and metformin in combination with honey in pancreas of streptozotocin-induced diabetic rats, Int J Mol Sci, 11: 2056-66.

- 1567. Zhang, Y., Liu, D. (2011), Flavonol kaempferol improves chronic hyperglycemia-impaired pancreatic beta-cell viability and insulin secretory function, European Journal of Pharmacology, 670, 325-332.
- 1568. Zhang, Z., Lanza, E., Ross, A.C., Albert, P.S., Colburn, N.H., Rovine, M.J., Bagshaw, D., Ulbrecht, J.S., Hartman, T.J. (2011), A high-legume low-glycemic index diet reduces fasting plasma leptin in middle-aged insulin-resistant and -sensitive men, Eur J Clin Nutr, 65: 415-418.
- 1569. Zhang, Z., Zhou, M., Tang, Y., Li, F., Tang, Y., Shao, J. et al. (2012), Bioactive compounds in functional buckwheat food, Food Research International, 49(1), 389-395.
- 1570. Zhang, Z.F., Li, Q., Liang, J., Dai, X.Q., Ding, Y., Wang, J.B., Li, Y. (2010), Epigallocatechin-3-Ogallate (EGCG) protects the insulin sensitivity in rat L6 muscle cells exposed to dexamethasone condition, Phytomedicine, 17, 14–18.
- 1571. Zhao, G., Duan, J., Xie, Y., Lin, G., Luo, H. et al. (2012), Effects of solid dispersion and self-emulsifying formulations on the solubility, dissolution, permeability and pharmacokinetics of isorhamnetin, quercetin and kaempferol in total flavones of Hippophae rhamnoides L., Drug Dev Ind Pharm, 3: 3.
- 1572. Zhao, M., Ito, Y., Tu, P. (2005), Isolation of a novel flavanone 6-glucoside from the flowers of Carthamus tinctorius by high-speed counter-current chromatography, J Chromatogr A, 1090:193–6.
- 1573. Zhao, R., Chen, Z., Jia, G., Li, J., Cai, Y., Shao, X. (2011), Protective effects of diosmetin extracted from Galium verum L. on the thymus of U14-bearing mice, Can J Physiol Pharmacol, 89:665-673.
- 1574. Zheng, P.W., Chiang, L.C., Lin, C.C. (2005), Apigenin induced apoptosis through p53-dependent pathway in human cervical carcinoma cells, Life Sci, 76:1367–79.
- 1575. Zheng, Q.-X., Wu, H.-F., Guo, J., Nan, H.-J., Chen, S.-L., Yang, J.-S., Xu, X.-D. (2013), Review of rhubarbs: chemistry and pharmacology, Chinese Herbal Medicines, 5(1): 9–32.
- 1576. Zhou, H., Zhang, X., Lu, J. (2014), Progress on diabetic cerebrovascular diseases, Bosn J Basic Med Sci, 14(4):185-190.
- 1577. Zhou, J., Chan, L., Zhou, S. (2012), Trigonelline: a plant alkaloid with therapeutic potential for diabetes and central nervous system disease, Current Medicinal Chemistry, 19, 21, 3523-3531.
- 1578. Zhou, J., Zhou, S., Tang, J., Zhang, K., Guang, L., Huang, Y., Xu, Y., Ying, Y., Zhang, L., Li, D. (2009), Protective effect of berberine on beta cells in streptozotocin- and high-carbohydrate/high-fat diet-induced diabetic rats, Eur J Pharmacol, 606: 262–268.
- 1579. Zhou, J., Zhou, S., Zeng, S. (2013), Experimental diabetes treated with trigonelline: effect on beta cell and pancreatic oxidative parameters, Fundam Clin Pharmacol, 27(3):279-87.
- 1580. Zhou, Z., Nair, M.G., Claycombe, K.J. (2012), Synergistic inhibition of interleukin-6 production in adipose stem cells by tart cherry anthocyanins and atorvastatin, Phytomedicine, 19: 878-881.
- 1581. Zhu, H.W., Shi, Z.F., Chen, Y.Y. (2005), Effect of extract of Ginkgo biloba leaf on early diabetic nephropathy, Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi., 25(10), 889-91.
- 1582. Zhu, W.G., Li, S., Lin, L.Q., Yan, H., Fu, T., Zhu, J.H. (2009), Vascular oxidative stress increases dendritic, cell adhesion and transmigration induced by homocysteine, Cell Immunol, 254(2):110–116.
- 1583. Zia-Ul-Haq, M., Riaz, M., De Feo, V., Jaafar, H.Z.E., Moga, M. (2014), Rubus Fruticosus L.: constituents, biological activities and health related uses, Molecules 2014, 19, 10998–11029.
- 1584. Ziegenfuss, T.N., Hofheins, J.E., Mendel, R.W., Landis, J., Anderson, R.A. (2006), Effects of a water-soluble cinnamon extract on body composition and features of the metabolic syndrome in pre-diabetic men and women, J. Int. Soc. Sports Nutr., 3, 45-53.
- 1585. Zielińska, D., Zieliński, H. (2009), Low molecular weight antioxidants and other biologically active components of buckwheat seeds, In I. Buckwheat, J. Dobránszki (Eds.). European Journal of Plant Science and Biotechnology, 3SI, 29–38.
- 1586. Zieliński, H., Michalska, A., Piskula, M.K., Kozlowska, H. (2006), *Antioxidants in thermally treated buckwheat groats*, Molecular Nutrition and Food Research, 50, 824-832.
- 1587. Zou, Y., Chang, S.K., Gu, Y., Qian, S.Y. (2011), Antioxidant activity and phenolic compositions of lentil (Lens culinaris var. Morton) extract and its fractions, J Agric Food Chem, 59: 2268–2276.

#### ANEXE

Anexa 1

## Definirea noțiunii de porție pentru cereale și derivatele din cereale

În literatura de specialitate există mai multe opinii referitoare la noțiunea de porție pentru cereale și derivatele acestora, o porție pentru o masă fiind reprezentată de:

• 7-8 linguri de cereale integrale (Dufour și Garnier, 2012);

• 75 g de cereale preparate (de exemplu orez sau paste), 30 g de cereale uscate sau o felie de pâine (Barnard, 2011);

• 30 g de cereale sau derivatele acestora, cu o valoare energetică de aproximativ 80 de calorii și un conținut de 15 g glucide, 1-3 g lipide și 3 g proteine (Gelabert, 2013), conform tabelelor 1.1 și 1.2 din această anexă.

Tabelul 1.1. Definirea noțiunii de porție pentru cereale

Nr. crt.	Cereale	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Amarant fiert	¼ cană	30
2.	Germeni de grâu	2-3 linguri	30
3.	Orez fiert	½ cană	30
4.	Quinoa fiartă	¼ cană	30

Tabelul 1.2. Definirea noțiunii de porție pentru derivatele din cereale

Nr.	Derivate din cereale	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Biscuiți din făină integrală	5 biscuiți mici sau 2-3 biscuiți mari	30
2.	Cuşcuş fiert	½ cană	30
3.	Făină de grâu, mălai, orz, ovăz, secară etc.	½ cană	30
4.	Fulgi de porumb	1 cană	30
5.	Granola	¼ cană	30
6.	Müsli	¼ cană	30
7.	Orez expandat	1 cană	30
8.	Paste făinoase fierte	½ cană	30
9.	Pâine din făină integrală	1 felie de pâine	30

Tabelele din această anexă au fost alcătuite după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.



#### Definirea noțiunii de porție pentru legume

În literatura de specialitate există mai multe opinii referitoare la cantitatea pe care o reprezintă o porție de legume:

- 1 cană (Grant Tougas, 2006), 100 g (Franke și Hauner, 2010), 125 g (Barnard, 2011), 75-200 g de legume crude (Gelabert, 2013);
- ½ de cană (Grant Tougas, 2006), 75 g (Barnard, 2011), 100-150 g (Gelabert, 2013), aproximativ 200 g de legume procesate termic (Franke și Hauner, 2010);
- o porție de salată din legume crude cu frunze verzi este echivalentă cu o cană, iar cantitatea este de aproximativ 100 g (Gelabert, 2013).

Tabelul 2.1. Definirea notiunii de portie pentru legumele cântărite în stare crudă

Nr. crt.	Legume în stare crudă	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Andive (Cichorium endivia)	2 căni	100-150
2.	Ardei (Capsicum annuum)	½ cană	100
3.	Castraveţi (Cucumis sativus)	2 căni	100-150
4.	Ceapă (Allium cepa)	½ cană	75
5.	Ciuperci	½ cană	75
6.	Creson (năsturel) (Lepidium sativum)	2 căni	125
7.	Dovleac (Cucurbita maxima)	½ cană	100
8.	Morcov (Daucus carota)	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> cană	75
9.	Pătrunjel (Petroselinum crispum)	1 cană	50
10.	Ridichi (Raphanus sativus)	1 ½ căni	200
11.	Salată verde (Lactuca sativa)	2 căni	125
12.	Sfeclă (Beta vulgaris)	½ cană	75
13.	Spanac (Spinacia oleracea)	2 căni	100
14.	Sparanghel (Asparagus officinalis)	½ cană	100
15.	Tomate (Lycopersicon esculentum)	½ cană	100
16.	Ţelină (Apium gravedens)	1 cană	150
17.	Usturoi (Allium sativum)	2 căpăţâni de usturoi	80

Tabelul 2.2. Definirea notiunii de nortie nentru legumele

Nr.	Legume fierte	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Anghinare (Cynara scolymus)	½ cană	100
2.	Broccoli (Brassica oleracea var. italica)	½ cană	100
3.	Ceapă (Allium cepa)	½ cană	100
4.	Ciuperci	½ cană	100
5.	Conopidă (Brassica oleracea var. botrytis)	½ cană	100
6.	Creson (năsturel) (Lepidium sativum)	1 ½ căni	150
7.	Fasole verde (Phaseolus vulgaris)	½ cană	100
8.	Mazăre verde (Pisum sativum)	½ cană	100
9.	Praz (Allium porrum)	½ cană	100
10.	Sfeclă mangold (Beta vulgaris L. var cicla L)	½ cană	100
11.	Vinete (Solanum melongena)	½ cană	100

Tabelele din această anexă au fost alcătuite după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.



## Definirea noțiunii de porție pentru fructe

În literatura de specialitate sunt citate mai multe opinii referitoare la conținutul unei porții de fructe, aceasta din urmă fiind echivalentă cu:

- un fruct proaspăt sau 75 g de fructe (Barnard, 2011);
- un fruct proaspăt de dimensiuni mici până la medii, ½ cană de fructe proaspete sau conservate (Grant Tougas, 2006);
- un fruct proaspăt de dimensiuni mici (un măr, o portocală, 2 clementine, ½ banană etc.) sau echivalentul ca mărime al oricărui alt fruct (Dufour și Garnier, 2012);
- aproximativ 100-150 g (Perciun, 2012).

Tabelul 3.1. Definirea noțiunii de porție pentru fructele proaspete

Nr. crt.	Fructe	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Afine (Vaccinium myrtillus)	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> cană de afine	
2.	Ananas (Ananas comosus)	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> cană de ananas 2 felii de ananas	100-200
3.	Banană (Musa sapientum)	1 banană mică ½ de banană	120 100-200
4.	Caise (Prunus armeniaca)	4 caise întregi 2-3 caise	175 100
5.	Căpșuni (Fragaria moschata)	1 ¼ cană de căpşuni întregi 1 cană de căpşuni	100-200
6.	Grepfrut (Citrus paradisi)	½ grepfrut	330
7.	Gutui (Cydonia oblonga)	1 bucată	100-200
8.	Kiwi (Actinidia deliciosa)	1 kiwi	100
9.	Mango (Mangifera indica)	½ mango sau ½ cană	160
10.	Măr (Malus domestica)	1 măr mic	120 100-200
11.	Mure (Rubus fructicosus)	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> cană	
12.	Nectarine (Persica vulgaris)	1 nectarină mică	150 100-200
13.	Papaia (Carica papaya)	½ bucată sau 1 cană de cuburi de papaia	240
14.	Pepene galben (Cucumis melo)	1 felie sau 1 cană de cuburi de pepene galben	300
15.	Pepene verde (Citrullus vulgaris)	1 felie sau 1 ¼ cană de cuburi de pepene roșu	130
16.	Pere (Pyrus communis)	1 pară	100-200
17.	Portocale (Citrus sinensis)	1 portocală mică	180 100-200
18.	Piersici (Prunus persica)	1 piersică de mărime	180



Nr. crt.	Fructe	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
		medie	
19.	Prune (Prunus domestica)	2 bucăți mici	150
20.	Smochine (Figus carica)	2 smochine de mărime medie sau 1 ½ smochine mari	
21.	Struguri (Vitis vinifera)	17 boabe mici de struguri	100
22.	Vişine (Prunus cerasus)	12 bucăți de vișine	90
23.	Zmeură (Rubus idaeus)	1 cană de zmeură	

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după:

- Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.
- Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București. 2.

Tabelul 3.2. Definirea noțiunii de porție pentru fructele conservate

Nr. crt.	Fructe conservate	Unitate de măsură (cană)
1.	Ananas (Ananas comosus)	1/2
2.	Grepfrut (Citrus paradisi)	3/4
3.	Mandarine (Citrus reticulata)	3/4
4.	Piersici (Prunus persica)	1/2
5.	Prune (Prunus domestica)	1/2
6.	Vişine (Prunus cerasus)	1/2

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

Tabelul 3.3. Definirea noțiunii de porție pentru fructele uscate

Nr. crt.	Fructe uscate	Unitate de măsură
1.	Caise deshidratate (Prunus armeniaca)	8 jumătăți
2.	Curmale (Phoenix dactylifera)	3 bucăți
3.	Mere deshidratate (Malus domestica)	4 felii
4.	Prune uscate (Prunus domestica)	3 bucăți
5.	Smochine (Figus carica)	1 1/2
6.	Stafide (Vitis vinifera)	2 linguri

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

Tabelul 3.4. Definirea noțiunii de porție pentru fructele oleaginoase

Nr. crt.	Fructe oleaginoase	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Alune de pădure (Corylus avellana)	10 bucăți	15
2.	Arahide (Arachis hypogaea)	½ mână 10 bucăți	15
3.	Caju (Anacardium occidentale)	7-8 bucăți	15
4.	Castane (Castanea sativa)	4 bucăți	60
5.	Fistic (Pistacia vera)	24 bucăți (½-1 mână)	15
6.	Măsline (Olea europaea)	8 bucăți	35-40
7.	Migdale (Prunus amygdalus)	6-7 bucăți	15
8.	Nuci (Juglans regia)	3 bucăți 6 bucăți	15

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după:

- 1. Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.
- 2. Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București.

Tabelul 3.5. Definirea noțiunii de porție pentru semințele oleaginoase

Nr. crt.	Semințe oleaginoase	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Semințe de dovleac (Cucurbita maxima)	1 lingură	15
2.	Semințe de floarea-soarelui (Helianthus annuus)	1 lingură	15
3.	Semințe de pin (Pinus pinea)	½ mână	15
4.	Semințe de susan (Sesamum indicum)	2 linguri 1 linguriță	20

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după:

- 1. Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.
- 2. Grant Tougas, J. (2006), Diabetul și alimentația controlată, Editura Alex-Alex, București.

## Definirea noțiunii de porție pentru leguminoase

În literatura de specialitate există mai multe opinii referitoare la cantitatea reprezentată de o porție de leguminoase:

- 7-8 linguri de leguminoase fierte (Dufour și Garnier, 2012);
- 75 g de fasole gătită, 115 g de tofu sau 240 de ml de lapte de soia (Barnard, 2011);
- aproximativ 60-90 g de leguminoase procesate termic (Badea, 2011).

Tabelul 4.1. Definirea noțiunii de porție pentru leguminoase

Nr. crt.	Leguminoase	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
1.	Bob (Vicia faba)	¼ cană	30
2.	Fasole uscată (Phaseolus vulgaris)	½ cană	30
3.	Mazăre uscată (Pisum sativum)	½ cană	30
4.	Năut (Cicer arietinum)	¼ cană	30
5.	Soia (Glycine max)	¼ cană	30

Tabelul 4.2. Definirea noțiunii de porție pentru derivatele din soia

Nr.	Derivate din soia	Unitate de măsură	Cantitate (grame/ml)
1.	Lapte de soia	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> -1 cană	180-240 ml
2.	Tempeh	1 baton	30 g
3.	Tofu	½ de calup	60 g

Tabelele din această anexă au fost alcătuite după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

#### Definirea noțiunii de porție pentru carne

În ceea ce privește definirea noțiunii de porție pentru carne, în literatura de specialitate există mai multe opinii: o portie este echivalentă cu mărimea palmei (Dufour și Garnier, 2012) sau a unui pachet de cărți de joc (Grant Tougas, 2006; ADA, 2007; Badea, 2011) și este reprezentată de:

- 60-90 g după prepararea termică (Badea, 2011);
- 90 g de carne roșie slabă (Duță, 2011);
- 100 g de carne de pasăre (Chiriac, 2013) sau 150-200 g carne albă (pește, pasăre) (Duță, 2011):
- 100-150 g de carne de vită sau de pasăre matură 2969 (Dumitrescu, 2010);
- 150-200 g de carne slabă<sup>2970</sup> (Badea, 2011);
- 125 g de carne (Franke şi Hauner, 2010).

<sup>2976</sup> Pacienților cu diabet zaharat care nu prezintă alte complicații le este permis consumul zilnic

a 150-200 g de carne (Badea, 2011, 53).

<sup>&</sup>lt;sup>2969</sup> În cazul pacienților cu diabet zaharat care prezintă și gută, cantitatea maximă de carne permisă la o masă este de 100-150 g de carne de vită sau de pasăre matură (Dumitrescu, 2010, 91).

### Definirea noțiunii de porție pentru lapte și produsele lactate

Tabelul 6.1. Definirea noțiunii de porție pentru lapte

Nr. crt.	Lactate	Unitate de măsură	Cantitate (ml)	
1.	Lapte semidegresat (2% grăsime)	¾ cană	180	
2.	Lapte degresat (1,5% grăsime)	1 cană	240 250	
3.	Lapte degresat parțial	1 cană	240	

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după:

- Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București.
- Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

Tabelul 6.2. Definirea noțiunii de porție pentru băuturile acidolactice

Nr. crt.	Lactate	Unitate de măsură	Cantitate (ml)
1.	Chefir degresat		250
2.	Iaurt integral	½ cană	125
3.	Iaurt degresat sau parțial degresat	³⁄₄ cană	180 250
4.	Lapte bătut degresat		250

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după:

- Franke, R., Hauner, H. (2010), Diabetul de tip 2 (Diabetul zaharat), Hrana este cel mai bun medicament, Editura Gemma Print, București.
- Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

Tabelul 6.3. Definirea noțiunii de porție pentru brânzeturi

Nr. crt.	Tipul de brânzeturi	Unitate de măsură	Cantitatea (grame)	
1.	Brânză proaspătă	2-3 felii	50	
2.	Brânză maturată: camembert, emmental, gruyère, manchego, mozzarella, parmezan, roquefort	1 felie	25-30	

Tabelul de mai sus a fost alcătuit după Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

# Definirea noțiunii de porție pentru grăsimi și uleiuri

Tabelul 7.1. Definirea noțiunii de porție pentru grăsimi

Nr.	Tipul de grăsimi sau de uleiuri	Unitate de măsură	Cantitate (grame)
		½ avocado	75
1.	Avocado (Persea americana)	1 avocado mediu	30
2.	Smântână obișnuită	2 linguri	
3.	Smântână <i>light</i>	3 linguri	
4.	Tahini (pastă de susan)	1 lingură	10
5.	Unt	1 linguriță	
6.	Unt degresat	1 lingură	10
7.	Unt de arahide (Arachis hypogaea)	2 lingurițe	
8.	Untură	1 linguriță	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

Tabelul 7.2. Definirea noțiunii de porție pentru uleiuri

Nr. crt.	Tipul de uleiuri	Unitate de măsură	Cantitate (ml)
1.	Ulei de arahide (Arachis hypogaea)	1 linguriță	5
2.	Ulei de dovleac (Cucurbita maxima)	1 linguriță	5
, 3.	Ulei de floarea-soarelui (Helianthus annuus)	1 linguriță	5
4.	Ulei de măsline (Olea europaea)	1 linguriță	5
5.	Ulei de porumb (Zea mays)	1 linguriță	5
6.	Ulei de rapiță (Brassica napus oleifera)	1 linguriță	5
7.	Ulei de semințe de in (Linum usitatissimum)	1 linguriță	5
8.	Ulei de semințe de struguri (Vitis vinifera)	1 linguriță	5
9.	Ulei de soia (Glycine max)	1 linguriță	5
10.	Ulei de șofrănaș (Carthamus tinctorius)	1 linguriță	5

Tabelele din această anexă au fost alcătuite după:

1. Gelabert, R.C. (2013), Diabetul: tratamente științifice și naturale, Editura Viață și sănătate, Pantelimon.

Grant Tougas, J. (2006), Diabetul şi alimentația controlată, Editura Alex-Alex, Bucureşti.

## Compușii biologic activi din miere

Nr.	Class	Reprezentanți	Referințe
. 3.	i zizo	Acid benzoic	Lachman et al., 2010
		Acid elagic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008; Lianda et al., 2012
		Acid galic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie și Lamb 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al. 2012
		Acid p-hidroxibenzoic (acid anisic)	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Laml 2005; Fiorani et al., 2006; Estevinho al., 2008; Lianda et al., 2012
1.	Derivații acidului hidroxibenzoic	Acid p-metoxibenzoic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie și Laml 2005, Fiorani et al., 2006; Lianda et al. 2012
		Acid protocatechuic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Laml 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al. 2012
		Acid salicilic	Lachman et al., 2010
		Acid siringic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Laml 2005; Fiorani et al., 2006; Lachman et al. 2010; Lianda et al., 2012
		Acid vanilic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Laml 2005; Fiorani et al., 2006; Lachman et al. 2010; Lianda et al., 2012
. I	Derivații acidului	Acid cinamic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Laml 2005; Fiorani et al., 2006; Estevinho e al., 2008; Lianda et al., 2012; Chua et al. 2013
	hidroxicinamic	Acid dihidrocinamic	Lachman et al., 2010
		Acid p-metoxicinamic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al. 2012

Nr. crt.	Clasa	Reprezentanți	Referințe
		Acid 3,4-dimetoxicinamic	Lachman et al., 2010
		Acid cafeic	Tomás-Barberán et al., 1993; Cherchi et al., 1994; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie și Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Rakha et al., 2008; Jaganathan și Mandal, 2009; Lianda et al., 2012; Chua et al., 2013
		Esterii acidului cafeic (dimetil-, etilfenil- și dimetilalil-)	Munoz et al., 2007
		Acid cafeic fenetil ester (CAPE)	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lianda et al., 2012
	and the second	Acid clorogenic	Chua et al., 2013
7		Acid cumaric	Chua et al., 2013
	e eye e e		Tomás-Barberán et al., 1993; Cherchi et al., 1994; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Johnston et al.,
		Acid p-cumaric	2005a; Fiorani et al., 2006; Gomez-Caravaca et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Rakha et al., 2008; Lachman et al., 2010; Lianda et al., 2012
		Acid ferulic	Cherchi et al., 1994; Johnston et al., 2005a; Gomez-Caravaca et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Rakha et al., 2008; Lachman et al., 2010; Chua et al., 2013
		Acid sinapic	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al., 2012

Tabelul 8.2. Flavonoidele din miere

Nr. crt.	Clasa	Reprezentanți	Referințe
		Galangină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Cushnie şi Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lachman et al., 2010; Lianda et al., 2012
		3-metilgalangină	Munoz et al., 2007
		Fisetină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al., 2012
	* 15 to 10	Izorahmnetină	Munoz et al., 2007
		Kaempferol	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Cushnie şi Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Gomez-Caravaca et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lachman et al., 2010; Lianda et al., 2012
1.	Flavonoli	8-metoxi- kaempferol	Munoz et al., 2007
		Pinobanksină	Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Yao et al., 2004; Munoz et al., 2007; Jaganathan și Mandal, 2009
		Pinobanksină-3- acetat	Munoz et al., 2007
		Pinobanksină-3-O- butirat	Chua et al., 2013
		Pinobanksină-3-O- propionat	Chua et al., 2013
	(Gentalia del )	3,7,4',5'- tetrametilmiricetină	Munoz et al., 2007
		Quercetină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Cushnie şi Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008; Iurlina et al., 2009; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lianda et al., 2012; Chua et al., 2013
	183 g	3-metilquercetină	Munoz et al., 2007
2.	Flavone	Acacetină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lianda et al., 2012
		Apigenină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et

Nr. crt.	Clasa	Reprezentanți	Referințe
			al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Baltrušaityte et al., 2007; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lachman et al., 2010; Lianda et al., 2012
		Crizină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Yao et al., 2004; Cushnie și Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Estevinho et al., 2008; Rakha et al., 2008; Jaganathan și Mandal, 2009; Lachman et al., 2010; Lianda et al., 2012
		Tectocrizină	Munoz et al., 2007; Lachman et al., 2010
	r vita	Dihidrocrizină	Lachman et al., 2010
		Luteolină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Munoz et al., 2007; Lianda et al., 2012
		Hesperetină	Johnston et al., 2005a; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Rakha et al., 2008
		Hesperidină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie și Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al., 2012
3.	Flavanone	Naringină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Cushnie şi Lamb, 2005; Fiorani et al., 2006; Lianda et al., 2012
J.	1 iuvunone	Naringenină	Estevinho et al., 2008
i e		Pinocembrină	Tomás-Barberán et al., 1993; Tomás-Barberán et al., 2001; Gheldof et al., 2002; Yao et al., 2004; Cushnie și Lamb, 2005; Johnston et al., 2005a; Fiorani et al., 2006; Turkmen et al., 2006; Munoz et al., 2007; Estevinho et al., 2008; Rakha et al.,
			2008; Jaganathan şi Mandal, 2009; Lianda et al., 2012

Tabelele din această anexă au fost alcătuite după:

Baltrušaitytė, V., Venskutonis, P.R., Čeksterytė, V. (2007), Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts, Food Chemistry, 101: 502-514.

Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C., Cabras, P. (1994), Solid phase extraction and HPLC determination of organic acid in honey, Journal of Chromatography, vol. 669, 59-64 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).

Chua, L.S., Rahaman, N.Z.A., Adnan, N.A., Tan, T.T.E. (2013), Antioxidant activity of three honey samples in relation with their biochemical components, Journal of Analytical Methods in Chemistry, Article ID 313798 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).

Cushnie, T.P.T., Lamb, A.J. (2005), Detection of galangin-induced cytoplasmic membrane damage in Staphylococcus aureus by measuring potassium loss, J. Ethnopharmacol., 101: 243-248 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).

- 5. Estevinho, L. Pereira, A.P., Moreira, L., Dias, L.G., Pereira, E. (2008), Antioxidant and antimicrobial effects of phenolic compounds extracts of Northeast Portugal honey, Food and Chemical Toxicology, 46: 3774-3779 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această
- Fiorani, M., Accorsi, A., Blasa, M., Diamantini, G., Piatti, E. (2006), Flavonoids from Italian multfloral honeys reduce the extracellular ferricyanide in human red blood cells, J. Agric. Food Chem., 54: 8328-8334 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- Gheldof, N., Wang, X.-H., Engeseth, N.J. (2002), Identification and quantification of antioxidant components of honeys from various floral sources, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 50: 5870-5877 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- Gomez-Caravaca, A.M., Segura-Carretero, A., Fernandez-Gutierrez, A. (2006), Problems of quantitative and qualitative estimation of polyphenols in honey by capillary electrophoresis with UV-vis detection, Agro Food Industry Hi-Tech., 17: 68-71 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- Iurlina, M.O., Saiz, A.I., Fritz, R., Manrique, G.D. (2009), Major flavonoids of Argentinean honeys. Optimisation of the extraction method and analysis of their content in relationship to the geographical source of honeys, Food Chemistry, 115, 3, 1141–1149.
- 10. Jaganathan, S.K., Mandal, M. (2009), Antiproliferative effects of honey and of its polyphenols: a review, Journal of Biomedicine and Biotechnology, Article ID 830616, (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 11. Johnston, J.E., Sepe, H.A., Miano, C.L., Brannan, R.G., Alderton, A.L. (2005a), Honey inhibits lipid oxidation in ready-to-eat ground beef patties, Meat Sci, 70:627-631 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 12. Lachman, J., Hejtmánková, A., Sýkora, J., Karban, J., Orsák, M., Rygerová, B. (2010), Contents of major phenolic and flavonoid antioxidants in selected Czech honey, Czech J. Food Sci., 28, 5: 412-426 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 13. Lianda, R.L.P., Sant'Ana, L.D.O., Echevarria, A., Castro, R.N. (2012), Antioxidant activity and phenolic composition of Brazilian honeys and their extracts, J. Braz. Chem. Soc., 23: 618-627 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 14. Munoz, O., Copaja, S., Speisky, H., Pena, R.C., Montenegro, G. (2007), Content of flavonoids and phenolic compounds in Chilean honeys and ORAC index, Quimica Nova, 30: 848-851 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 15. Rakha, M.K., Nabil, Z.I., Hussein, A.A. (2008), Cardioactive and vasoactive effects of natural wild honey against cardiac malperformance induced by hyperadrenergic activity, J Med Food, 11:91-98 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 16. Tomás-Barberán, F.A., Ferreres, F., García-Viguera, C., Tomás-Lorente, F. (1993), Flavonoids in honey of different geographical origin, Z. Lebensm. Unters. Forsch., 196: 38-44 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 17. Tomás-Barberán, F.A., Martos, I., Ferreres, F., Radovic, B.S., Anklam, E. (2001), HPLC flavonoid profiles as markers for the botanical origin of European unifloral honeys, J. Sci. Food Agric., 81: 485-496 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 18. Turkmen, N., Sari, F., Poyrazoglu, E.S., Velioglu, Y.S. (2006), Effects of prolonged heating on antioxidant activity and colour of honey, Food Chem, 95:653-657 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).
- 19. Yao, L., Jiang, Y., Singanusong, R., Datta, N., Raymont, K. (2004), Phenolic acids and abscissic acid in Australian Eucalyptus honeys and their potential for floral authentication, Food Chemistry, 86: 169-177 (toate referirile din această anexă fac trimitere la această publicație).

# Compușii biologic activi din propolis

Tabelul 9.1. Acizii fenolici din propolis

Nr. crt.	Clasa	Reprezentanți	Referințe
ert.			Gillain et al. 2010
		Acid elagic Acid galic	Gülçin et al., 2010
	Derivații	Acid gaile Acid	Gülçin et al., 2010
1.	acidului	p-hidroxibenzoic	Gülçin <i>et al.</i> , 2010
	hidroxibenzoic	(acid anisic)	Guiçin et at., 2010
		Acid siringic	Gülçin et al., 2010; Mihai, 2011
		Acid siringle	Marcucci și Bankova, 1999; Paulino et al.,
			2003; Kumazawa <i>et al.</i> , 2004; Medic-Saric
-			et al., 2004; Coneac et al., 2008; Senedese et
		Acid cafeic	al., 2008; Gülçin et al., 2010; Mihai, 2011;
	1- +	X .	Ali et al., 2012; Fabris et al., 2013; Boufadi
	Derivații		et al., 2014
		Acid cafeic fenetil	,
		ester	Fabris <i>et al.</i> , 2013
		(CAPE)	250 A
		1,1-dimetillalilcafeat	Fabris et al., 2013
2.	acidului	(DMAC)	The state of the s
	hidroxicinamic	A	Paulino et al., 2003; Senedese et al., 2008;
		Acid cinamic	Gülçin et al., 2010; Mihai, 2011; Boufadi et
	11 11 11 11 11 11	A -: 1	al., 2014
	West of the second	Acid	Marcucci și Bankova, 1999; Kumazawa et
		3,4-dimetoxicinamic	al., 2004; Medic-Saric et al., 2004
		Acid o-cumaric	Ali et al., 2012
1.0	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	A aid	Marcucci și Bankova, 1999; Kumazawa et
-		Acid p-cumaric	al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Gülçin et
			al., 2010; Mihai, 2011
		Acid ferulic	Gülçin et al., 2010; Mihai, 2011; Ali et al.,
		and the second second second	2012; Boufadi et al., 2014

Tabelul 9.2. Flavonoidele din propolis

Nr.	Clasa	Reprezentanți	Referințe
		Galangină	Marinescu şi Tămaş, 1980; Marcucci şi Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Mihai, 2011; Ali et al., 2012; Fabris et al., 2013; Boufadi et al., 2014
		Kaempferol	Marinescu și Tămaș, 1980; Marcucci și Bankova, 1999; Kumazawa <i>et al.</i> , 2004; Medic-Saric <i>et al.</i> , 2004; Coneac <i>et al.</i> , 2008; Ali <i>et al.</i> , 2012; Fabris <i>et al.</i> , 2013; Boufadi <i>et al.</i> , 2014
		Pinobanksină	Marcucci și Bankova, 1999; Tomás-Barberán et al., 2001; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004
1.	Flavonoli	Pinobanksină 3-acetat	Marcucci și Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004
		Pinobanksină 5-metil eter	Marcucci și Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004
		Quercetină	Marinescu şi Tămaş, 1980; Marcucci şi Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Tosi ş.a., 2007; Coneac et al., 2008; Gülçin et al., 2010; Ali et al., 2012; Thirugnanasampandan et al., 2012; Fabris et al., 2013
		Rutin	Coneac et al., 2008
	Tagen of the second	Acacetină	Boufadi et al., 2014
		Apigenină	Marinescu şi Tămaş, 1980; Marcucci şi Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Coneac et al., 2008; Ali et al., 2012; Fabris et al., 2013
2.	Flavone	Crizină	Marinescu și Tămaș, 1980; Marcucci și Bankova, 1999; Tomás-Barberán et al., 2001; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Coneac et al., 2008; Mihai, 2011; Ali et al., 2012; Fabris et al., 2013; Boufadi et al., 2014
		Tectocrizină	Marinescu şi Tămaş, 1980; Marcucci şi Bankova, 1999; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004
		3-hidroxiflavone	Ali et al., 2012
		Naringenină	Fabris <i>et al.</i> , 2013
3.	Flavanone	Pinocembrină	Marinescu şi Tămaş, 1980; Marcucci şi Bankova, 1999; Tomás-Barberán et al., 2001; Kumazawa et al., 2004; Medic-Saric et al., 2004; Mihai, 2011; Fabris et al., 2013
		Pinostrobină	Mihai, 2011
4.	Izoflavonoide	Genisteină	Volpi și Bergonzini, 2006; Boufadi et al., 2014



Tipar digital realizat la Editura și Tipografia OM Şoseaua Ștefan cel Mare și Sfânt nr. 4, Iași – 700497 Tel.: 0730.086.676, 0732.430.407, 0733.004.203;

Fax: 0332.440.715

E-mail: editura@pimcopy.ro

www.pimcopy.ro

Diabetul zaharat reprezintă o problemă majoră de sănătate, atât în România, cât și în țările dezvoltate sau în curs de dezvoltare, caracterizat printr-o incidență în continuă creștere. Această afecțiune metabolică determină reducerea calității vieții și a speranței de viață și prezintă o gamă variată de complicații acute și cronice. În ciuda medicației antidiabetice folosite, rezultatele sunt modeste. În acest context, este necesară o abordare care să vizeze controlul factorilor de risc modificabili, printre care se află și alimentația. Obiectivul acestei cărți este reprezentat de evidențierea alimentelor cu potențial antidiabetic, având în vedere rolul alimentației în realizarea controlului glicemic și prevenirea complicațiilor diabetului zaharat. În plus, această lucrare constituie un material didactic util atât studenților și cadrelor medicale, cât și un instrument util pentru schimbarea stilului de viață.

Andriţoiu Călin Vasile este absolvent al Facultăţii de Medicină din cadrul Universităţii de Vest "Vasile Goldiş" din Arad şi este doctor în ştiinţe medicale al Universităţii de Medicină şi Farmacie ,,Grigore T. Popa" din laşi. A obţinut titlul de master în mai multe domenii, respectiv medicină, farmacie şi psihologie. În perioada 2010-2013 a fost cercetător postdoctoral al Facultăţii de Inginerie Chimică şi Protecţia Mediului din cadrul Universităţii Tehnice ,,Gheorghe Asachi" din laşi, unde, în prezent, urmează al doilea doctorat. Este medic apiterapeut în cadrul "Apitherapy Medical Center", vicepreşedinte al Asociaţiei Naţionale de Terapii Complementare din România, cercetător ştiinţific şi cadru didactic al Universităţii de Vest ,,Vasile Goldiş" din Arad. Activitatea sa de cercetare s-a materializat în numeroase publicaţii în reviste de specialitate, brevete de invenţie şi cărţi. Cercetările sale sunt focusate pe efectul produselor naturale asupra sănătăţii.

Ciceu Alina Liliana este absolventă a Facultății de Litere din cadrul Universității "Babeș-Bolyai" din Cluj-Napoca și absolventă a specializării de Nutriție și dietetică a Facultății de Medicină, Farmacie și Medicină Dentară din cadrul Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad. În prezent, urmează programul de studii masterale Analize de laborator aplicate în domeniul biomedical în cadrul Facultății de Științe ale Naturii, Inginerie și Informatică a Universității de Vest "Vasile Goldiș" din Arad. Interesul său este focusat asupra efectului alimentelor asupra sănătății.